# DRODZY CZYTELNICY

*Dziękuję wszystkim, którzy poświęcili swój czas na przygotowanie odpowiedzi na naszą ankietę ogłoszoną w nr 11/2003. Odpowiedziom, których sporo otrzymaliśmy, często towarzyszyły dodatkowe propozycje i uwagi. Przeważająca większość odpowiadających na ankietę ma wykształcenie elektroniczne, więc zainteresowanie naszym miesięcznikiem wiąże się z ich pracą zawodową.*

*Pierwsze pytanie ankiety dotyczyło tematyki publikacji. Okazuje się, że najbardziej interesujące Państwa tematy to podzespoły i technika RTV.(po 75% odpowiedzi). Wielu Czytelników nadal znajduje satysfakcję w samodzielnym wykonawstwie różnych urządzeń – też 75% głosów oddanych na układy do samodzielnego montażu. Oczywiście będziemy je nadal publikować. Dotychczas prawie wcale nie zajmowaliśmy się zastosowaniami elektroniki w sprzęcie domowym, takim jak pralki, lodówki itp., gdyż – prawdę mówiąc – traktowaliśmy tę tematykę jako marginesową. Postanowiliśmy jednak zapytać o nią w ankiecie. I tu niespodzianka. Aż 73 % uczestników ankiety wyraziło zainteresowanie tymi problemami. Postaramy się więc przygotować materiały o takich zastosowaniach elektroniki.*

*W drugim pytaniu ankiety chcieliśmy się dowiedzieć, jaka forma publikacji najbardziej Państwu odpowiada. Tu bezapelacyjne "zwycięstwo" odniosły opisy działania urządzeń (87 % odpowiedzi). Potwierdza to moje długoletnie przekonanie, że elektronicy i miłośnicy elektroniki odznaczają się większą od przeciętnej ciekawością (oczywiście tą zdrową, która jest pierwszym stopniem do wiedzy). Bo któż pozbawiony tej cechy zajmowałby się dziedziną tak błyskawicznie rozwijającą się i wymagającą ciągłego przyswajania nowości. Nic więc dziwnego, że wszyscy chcemy wiedzieć, jak działają nowe urządzenia i jakie metody są w nich stosowane. O tych sprawach piszemy i będziemy pisać sporo. Nasi redaktorzy i autorzy też są żądni nowości i wkładają wiele wysiłku, aby dotrzeć do odpowiednich materiałów i podzielić się z Czytelnikami zdobytą wiedzą. Sprawia im to wiele satysfakcji.*

*Zgłosiliście Państwo wiele różnych tematów, których omówienie chcielibyście ujrzeć na łamach ReAV. Te propozycje będą inspiracją dla zespołu redakcyjnego w dalszej pracy. Postaramy się w miarę możliwości spełnić wyrażone życzenia Czytelników. Wśród nadesłanych sugestii są m.in. układy lampowe, wykrywacze metali, monitorowanie środowiska przyrodniczego, elektronika w zabawkach, najnowsze wzmacniacze operacyjne, automaty bramowe i garażowe i wiele, wiele innych. Wielu uczestników ankiety pragnęłoby widzieć jak najwięcej schematów sprzętu, tak jak to było niegdyś. To życzenie jest trudne do spełnienia ze względów, o których już wielokrotnie pisałem na tym miejscu.*

*Wśród uczestników ankiety rozlosowaliśmy nagrody. Wykaz nagrodzonych podajemy na str. 8.*

*A teraz życzę ciekawej i pożytecznej lektury tego numeru naszego miesięcznika, który – moim zdaniem – zawiera wiele interesujących artykułów.*

M Nadachowski

## W NASTĘPNYCH NUMERACH

OGNIWA PELTIERA
ZWROTNICA AKTYWNA DO ZESPOŁU GŁOŚNIKOWEGO
PRZETWORNIK WARTOŚCI SKUTECZNEJ
ŁADOWARKI – PRZEGLĄD
WYŚWIETLACZE – PRZEGLĄD
PRZEGLĄD PROJEKTORÓW DLP
PRZEGLĄD ODTWARZACZY MP3
NAGRYWARKA DVD-VIDEO PANASONIC DMR-E100H
KAMERY DVD
TELEWIZJA CYFROWA DVB-T W POLSCE




**ADRES REDAKCJI i WYDAWCY**
**RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.**
**ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa**
**Adres do korespondencji**
**ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa**
**tel. (0 22) 619 16 61,**
**677 30 20, 677 30 21**
**0-601 62 18 24**
**fax: (0 22) 677 30 22**
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@pol.pl

**ZESPÓŁ REDAKCYJNY:**
**red. nacz.** – dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl
**z-ca red. nacz.** – mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl
**sekr. red.** – mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl
**redaktorzy działów:**
mgr inż. Maciej Feszczuk,
mgr inż. Leszek Halicki,
inż. Janusz Justat,
mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopuszniak,
mgr inż. Cezary Rudnicki

**Stali współpracownicy:**
Eugenia Grudzińska,
dr inż. Krzysztof Jellonek,
mgr inż. Krystyna Prószyńska,
dr inż. Janusz Samuła
**Laboratorium:**
mgr inż. Cezary Rudnicki
cezary.rudnicki@radioelektronik.pl
**Dział reklamy:**
Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl
**Projekt graficzny:** Jacek Ostaszewski
**DTP**
Beata Włodarczyk
bw@radioelektronik.pl
mgr inż. Krzysztof Węgrzycki
Współwłaściciele tytułu
"Radioelektronik Audio Hi-FI Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich



**Prenumeratę prowadzi i udziela informacji**
**Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.**
**00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004**
**tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89**

**Druk:** :
Drukarnia Wydawnictwa SIGMA-NOT
Cena 8,30 zł (w tym 0% VAT)

Elementy półprzewodnikowe często wymagają dodatkowego osprzętu - podstawek, podkładek i tulejek izolacyjnych, radiatorów, termomodułów.

6





Wzmacniacze są podstawowymi elementami radiowo-telewizyjnych instalacji antenowych. Bardzo ważny jest wybór odpowiedniego wzmacniacza o parametrach dopasowanych do konkretnych warunków odbioru.

14

Przypominamy podstawowe informacje o logarytmicznych miarach poziomu natężenia dźwięku, a także stosunku mocy lub napięć.

23





Nagrania na płytach Super Audio CD i DVD Audio wydobywają wszystkie walory muzyczneo wielokanałowych płyt i starych remasterowanych nagrań stereofonicznych.

32

Zestaw PCMAK do zdalnego sterowania komputerem ułatwia obsługę programów sterujących odtwarzaniem płyt wideo i audio oraz prezentacji multimedialnych.

34



Testowana kamera DCR-TRV 355 jest najbardziej zaawansowanym technicznie modelem rodziny kamer Digital8.

36

## Z KRAJU i ZE ŚWIATA

Sferyczny system rejestracji obrazu 2 Kodery absolutne firmy Hengstler 2 Miernik LCR typu MT 4090 2 Multimedialna nowość firmy MSI 2 Rośnie popularność internetowego radia 2 "Mobilne" ogniwo paliwowe 5 Jedwabne baterie 5 Bezkonkurencyjne nanorurki 8 Najszybszy tranzystor 22

## NA RYNKU ELEKTRONIKI

Osprzęt do półprzewodników .......... 6
Oscyloskopowa sonda prądowa Hioki 3276 .......... 9
Prawo Moore'a ciągle aktualne .......... 9
Elastyczne radiatory .......... 9

## MIERNICTWO

Termometry z odczytem cyfrowym (2) .......... 10

## SCHEMATY i SERWIS

Wzmacniacz mocy NAD C-350 (2) .......... 12

## TECHNIKA RTV

Wzmacniacze w instalacji antenowej (1) .......... 14

## PODZESPOŁY

LM4906 Boomer – wzmacniacz audio 1 W do urządzeń przenośnych .......... 17

## Z PRAKTYKI

Multiplekser jako potencjometr elektroniczny .... 19
Zasilacz stabilizowany z automatycznym wyłącznikiem .......... 20
Wzmacniacz do tuby .......... 21

## SIĘGAMY DO PODSTAW

Decybele czyli jak mierzymy dźwięk .......... 23

## RÓŻNE

Problem z zużytymi urządzeniami elektrycznymi i elektronicznymi .......... 25
Cisco Expo 2003
**Przegląd wydawnictw** .......... 40

## AKTUALNOŚCI

Cyber-Shot DSC-T1 mały aparat z dużymi możliwościami 27 Projektor prezentacyjny Panasonic PT-LC80 27 LG DVS-7720 odtwarzacz DVD z magnetowidem 27 Zestaw kolumn głośnikowych Infinity TSS-750 27 Nowości firmy Philips 35

## NA RYNKU AV

Telewizory LCD (2) .......... 28
Nagrody wideo EISA 2003/2004 .......... 31
Odtwarzacze SACD i DVD Audio .......... 32

## OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Pilot do sterowania programami komputerowymi .......... 34
Kamera Sony DCR-TRV 355 .......... 36

## SFERYCZNY SYSTEM REJESTRACJI OBRAZU

**J**apońska firma Suekage Sangyo zaprezentowała nowy system optyczny, który może być wykorzystywany do rejestrowania obrazu w promieniu 360 stopni. „SOIOS +alpha" to rozwiązanie, które łączy w sobie sferyczną kamerę, mechanizm powiadamiania o wykrytym intruzie i możliwość przesyłania zarejestrowanego obrazu do telefonu 3G. Wielokierunkowy sensor optyczny SOIOS umożliwia rejestrację obrazu odbijanego przez hiperboliczne lustro. Następnie obraz z kamery jest transmitowany przez łącze IEEE 1394 do komputera i dalej do serwera. Zarejestrowane zdjęcia mogą być przeglądane przez użytkownika pod specjalnym adresem URL lub przesyłane bezpośrednio do jego telefonu komórkowego. Co więcej, "SOIOS +alpha" ma mechanizm powiadamiania użytkownika o wykrytej obecności intruza. System może powiadamiać o nieprawidłowości za pośrednictwem poczty elektronicznej lub telefonu komórkowego. Może także nagrać klip wideo o maksymalnej długości 15 s, który może także być przesłany użytkownikowi. Zastosowanie w systemie wielokierunkowego czujnika optycznego wyeliminowało konieczność stosowania mechanizmów poruszających kamerę, dzięki czemu urządzenie jest mniejsze, lżejsze i tańsze. Jak zapowiada producent, nowy system trafi do sprzedaży w tym roku. *(fd)*



## MIERNIK LCR TYPU MT 4090




**M**iernik LCR typu MT 4090 firmy Motech Instruments charakteryzuje się dużymi możliwościami pomiarowymi oraz dogodnym dla użytkownika sposobem wyświetlania. Główne parametry mierzone przyrządem to: impedancja i rezystancja (od 0,000 Ω do 500 MΩ), indukcyjność szeregowa lub równoległa (od 0,03 μH do 9999 H), pojemność szeregowa lub równoległa (od 0,03 pF do 80 mF). Można tez mierzyć kąt impedancji (od –180 do + 180°), równoważną rezystancję szeregową (ESR, od 0 do 9999 Ω), współczynnik rozproszenia (od 0 do 9999) oraz dobroć (od 0 do 9999). Pomiary są wykonywane przy częstotliwościach testowania 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz lub 200 kHz. Podstawowa dokładność miernika jest równa 0,2 %. Przyrząd ma też funkcje typowe dla multimetru cyfrowego, a więc pomiar prądu i napięcia zmiennego i stałego a także test ciągłości połączenia i test diod. Jest możliwość automatycznej zmiany podzakresów. Podwójny wyświetlacz LED z podświetlaniem LED daje możliwość wygodnego w praktyce doboru różnych kombinacji par wyświetlanych parametrów. Miernik wyposażono w interfejs RS232C. Rozmiary przyrządu: 300 x 220 x 150 mm (głęb. x szer. x wys.), masa 4,5 kg. Miernik oferuje na polskim rynku firma NDN, tel./fax (0-22) 641-15-47, e-mail: ndn@ndn.com.pl *(r)*

## MULTIMEDIALNA NOWOŚĆ FIRMY MSI




**F**irma MSI wprowadziła do swojej oferty urządzenie o nazwie MEGA STICK 1, które łączy w sobie funkcje przenośnego dysku USB, odbiornika radiowego FM, cyfrowego magnetofonu, odtwarzacza plików MP3 i WMP oraz urządzenia wspomagającego naukę języków obcych. Nowe wielofunkcyjne urządzenie MSI jest w stanie w pełni zaspokoić wszystkie multimedialne potrzeby użytkowników. MEGA STICK 1 jest zasilany z 4 baterii AAA, które zapewniają działanie urządzenia średnio przez 12 ÷14 godzin. Poza wielofunkcyjną obsługą dźwięku, MEGA STICK 1 charakteryzuje się także: możliwością ustawienia czasu, po którym urządzenie ma się wyłączyć, łatwością instalacji nowszego systemu operacyjnego, jaki użytkownik może pobrać bezpośrednio ze strony MSI (dodatkowe funkcje, interfejs w innym języku, itp.) i zainstalować za pośrednictwem złącza USB. Interfejs użytkownika jest w 11 różnych językach, ale bez polskiego. *(fd)*

## ROŚNIE POPULARNOŚĆ INTERNETOWEGO RADIA

**R**adio internetowe znalazło swoją niszę w rynku i zyskuje coraz większą popularność. Z najnowszego raportu agencji Arbitron wynika, że liczba stałych słuchaczy internetowych stacji radiowych w ciągu ostatnich 3 lat uległa potrojeniu. Ponad 100 mln osób przyznaje, że słuchało radia przez Internet. Radia internetowe oferują dostęp do różnego typu muzyki, niektóre platformy pozwalają też na ustawianie spersonalizowanych list utworów. *(fd)*

## KODERY ABSOLUTNE FIRMY HENGSTLER

**O**ferta produktów firmy Hengstler została rozszerzona o nową serię koderów absolutnych o nazwie ACURO. Kodery ACURO charakteryzują się mniejszymi rozmiarami niż dotychczasowe kodery serii RA. Produkowane są kodery jednoobrotowe o rozdzielczości do 17 bit/obr oraz wieloobrotowe do 12 bit/obr. Natomiast prędkość obrotowa do 12 tys. obr/min i szeroki zakres temperatury pracy umożliwia zastosowanie w urządzeniach o ostrych wymaganiach. Konfiguracja oraz diagnostyka systemu jest udostępniona przez oprogramowanie ACURO-Soft, które umożliwia zdalny dostęp, a zarazem szybsze programowanie, jak i skrócenie czasu przestoju maszyny. Użytkownik, używając zwykłego otwartego interfejsu i formatów Fieldbus, ma do wyboru wiele różnych systemów kontroli, zaczynając od Parallel w kodzie Graya lub binarnym, typowych interfejsów SSI do Profibus, DeviceNet, CAN open, CAN Layer2 i Interbus. Klasyczna wersja SSI oferuje 2048- krotny sygnał sin/cos (1 $V_{SS}$). Nowością jest tu możliwość zastosowania interfejsu BISS – dwukierunkowego interfejsu o dużej prędkości dającego wiele korzyści w porównaniu z konwencjonalnymi interfejsami i dostępnego bez licencji. Główne zalety tego interfejsu to: wykorzystywanie tylko 6 linii (4x dane i 2x zasilanie), odporność sygnału na zniekształcenia oraz duża prędkość przesyłu danych (do 10 Mbit/s). *(cr)*



## "MOBILNE" OGNIWO PALIWOWE

**F**irma Hitachi poinformowała o stworzeniu prototypu ogniwa paliwowego do urządzeń przenośnych. Hitachi pracuje nad niewielkim ogniwem paliwowym wykorzystującym metanol, który razem z powietrzem jest dostarczany bezpośrednio do elektrody. Przy projektowaniu pojemników z paliwem, Hitachi współpracuje z firmą Tokai, producentem jednorazowych zapalniczek. Gotowe są już prototypy – pojemniki z paliwem wielkości baterii "paluszka". Stężenie metanolu w paliwie wynosi obecnie 20%. Ogniwo może służyć do zasilania podręcznego komputera (handhelda) przez 6÷8 godzin. W przypadku masowej produkcji stężenie matanolu w paliwie zostanie podniesione do 30%, co zwiększy wydajność



ogniwa. Nie wiadomo jednak, kiedy konstrukcja trafi na rynek – orientacyjnie mówi się o roku 2005. Na początek firma Hitachi zaprezentowała efektowny projekt handhelda z takim ogniwem. Japońscy producenci intensywnie pracują nad rozwojem ogniw paliwowych. Mają być one tanim, wydajnym i przyjaznym dla środowiska źródłem energii, które może zastąpić baterie litowo-jonowe i niklowo-kadmowe. Oprócz Hitachi, intensywne badania w tej dziedzinie prowadzą m.in. Toshiba i NEC. *(fd)*

## JEDWABNE BATERIE

**J**apońska firma Shinano Kenshi opracowała nowy materiał nazwany „węglowym jedwabiem". Dzięki swoim niezwykłym właściwościom, specjalnie preparowany jedwab może znaleźć zastosowanie w elektrodach ogniw paliwowych. Materiał redukuje ilość platynowego katalizatora, który jest najdroższym elementem ogniw paliwowych, równocześnie zwiększając ich wydajność. "Węglowy jedwab" powstaje w wyniku zgrzewania jedwabnej tkaniny, dzianiny lub pyłu jedwabnego. Firma Shinano Kenshi zbudowała prototyp ogniwa paliwowego, w którym elektrody wykonano z dwóch kawałków materiału. Paliwo metanolowe jest dostarczane bezpośrednio do elektrody. W ten sposób przy użyciu niewielkiej ilości platyny przy (poniżej 1 mg/cm$^2$), uzyskano gęstość mocy 34 mW/cm$^2$. *(fd)*

# OSPRZĘT DO PÓŁPRZEWODNIKÓW

**Elementy półprzewodnikowe, a więc różnego rodzaju diody, tranzystory, układy scalone, najczęściej są wlutowywane bezpośrednio w płytkę drukowaną. Najczęściej to nie znaczy zawsze. W niektórych przypadkach potrzebne są jeszcze podstawki , podkładki izolacyjne, radiatory i termomoduły.**

Bezpośrednio na płytkę drukowaną wlutowuje się przede wszystkim elementy półprzewodnikowe małej mocy, niewrażliwe na ładunki elektrostatyczne i odporne na wysoką temperaturę podczas lutowania. W innych przypadkach stosuje się podstawki.

Elementy półprzewodnikowe, w których podczas pracy wydziela się ciepło, wymagają stosowania mniejszych lub większych radiatorów. Te najmniejsze to po prostu niewielka blaszka przymocowana do obudowy, największe to prawdziwe „kaloryfery" chłodzone dodatkowo wentylatorem a nawet cieczą. Funkcje radiatorów albo grzejników spełniają również termomoduły, w których wykorzystano zjawisko Peltiera.

Niektóre elementy muszą być odizolowane od podłoża, szczególnie metalowego, dlatego używa się różnego rodzaju podkładek oraz kształtek izolacyjnych.

## Podstawki do elementów półprzewodnikowych

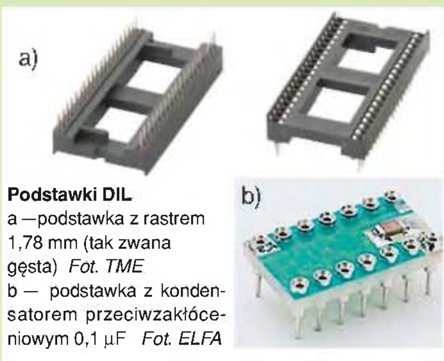
Podstawek, jeżeli jest to niezbędne, używa się do montażu niemal wszystkich podzespołów półprzewodnikowych a zwłaszcza układów scalonych.

Materiałem izolacyjnym są z reguły różnego rodzaju tworzywa termoplastyczne, w niektórych przypadkach wzmacniane włóknami szklanymi. Końcówki kontaktowe, oczywiście, zawsze są metalowe. Sprężyny są wykonywane z fosforobrązu, natomiast końcówki toczone, z mosiądzu, miedzi berylowej, albo brązu berylowego. Na pokrycia galwaniczne ułatwiające lutowanie używa się cyny, a w droższych podstawkach złota.

Najprostszym, a jednocześnie uniwersalnym rozwiązaniem, są tak zwane listwy kontaktowe zawierające np. po 20 kontaktów, które dzieli się na odcinki o potrzebnej liczbie końcówek, 2– do diod, 3– lub 4– do tranzystorów, a odpowiednio większej - do układów scalonych. Końcówki kontaktowe są sprężynowe albo toczone. Te ostatnie mogą być wydłużone, dostosowane do owijania. W przypadku tranzystorów najczęściej stosuje się podstawki TO5 o liczbie końcówek od 3 do 10. Często spotyka się także podstawki TO3 do tranzystorów mocy. Niewątpliwie najwięcej jest podstawek do układów scalonych. Pierwsza grupa to podstawki do obudów DIL (*Dual in Line Package*) o dwóch rzędach końcówek. Różnią się między sobą rozstawem rzędów, rastrem (odległością między końcówkami), liczbą i rodzajem końcówek oraz szczegółami konstrukcyjnymi związanymi z ich przeznaczeniem. Odległości między rzędami i końcówkami są znormalizowane: odstęp między rzędami wynosi 7,62 albo 15,24 mm, a raster 2,54, lub 1,78 mm. Liczba końcówek: od 6 w najmniejszych podstawkach, do 64 w największych. Końcówki sprężynowe są w podstawkach do powszechnego stosowania, a toczone w tzw. podstawkach precyzyjnych. Typowa wysokość podstawek nad płytką z elementami układu, to ok. 5 mm w przypadku zwykłych podstawek i ok. 2,5 mm w niskoprofilowych. Do układów scalonych wrażliwych na zakłócenia stosuje się specjalne podstawki z kondensatorem (najczęściej o pojemności 0,1 μF) włączonym między końcówki zasilania. W podstawkach może być także umieszczona warstwa ekranująca. Oprócz podstawek DIL do montażu na płytkach drukowanych są odmiany do montażu SMD.



**Podstawka PLCC do montażu powierzchniowego (SMD) z 32. końcówkami)** *Fot. Fischer*




**Podstawki DIL**
a – podstawka z rastrem 1,78 mm (tak zwana gęsta) *Fot. TME*
b – podstawka z kondensatorem przeciwzakłóceniowym 0,1 μF *Fot. ELFA*

Mają one końcówki proste lub wygięte pod kątem 90 stopni. Również do montażu powierzchniowego są przeznaczone podstawki układów scalonych w obudowach SOJ. Mają od 28 do 42 końcówek i rozstaw rzędów najczęściej 0,4 cala.



**Podstawka testowa DIL TEXTOOL firmy 3M** *Fot. TME*

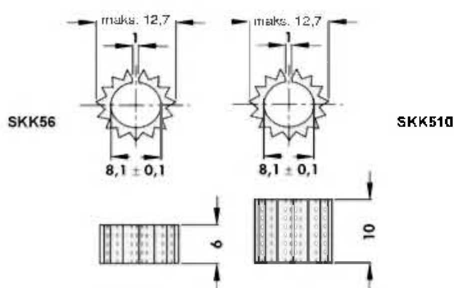
Bardziej złożone struktury (chipy) układów scalonych są zamykane w obudowach PGA (*Pin Grid Array*) o kilku rzędach końcówek, tworzących kwadratową matrycę. Podstawki do obudów PGA mogą mieć od 68 nawet do 179 końcówek. Często spotykane są plastikowe obudowy układów scalonych, bez wystających końcówek, przeznaczone do montażu powierzchniowego. Mają one symbol PLCC (*Plastic Leadless Chip Carrier*). Także do tych obudów są podstawki nisko- i wysokoprofilowe, jednorzędowe, kwadratowe o liczbie końcówek od 20 do 84. Podstawki PLCC mogą mieć końcówki do montażu przewlekanego albo powierzchniowego. Osobną grupę tworzą podstawki tzw. testowe, o bardzo dużej trwałości, montowane w urządzeniach do kontroli układów scalonych. Na naszym rynku oferowane są podstawki do obudów DIL z rastrem 2,54 mm, o rozstawie rzędów 7,62,15,24 i 22,86 mm a liczbie końcówek od 16 do 64, podstawki dwurzędowe SOJ o liczbie styków od 8 do 28 i podstawki PLCC mające od 28 do 84 styków.

## Radiatory do podzespołów półprzewodnikowych

Podczas pracy elementów półprzewodnikowych wydziela się w nich ciepło. W przypadku małych mocy to ciepło jest odprowadzane do obudowy, a następnie do atmosfery. Natomiast elementy dużej mocy wymagają stosowania mniejszych lub większych radiatorów, ewentualnie odatkowo wentylatorów, a nawet chłodzenia cieczą. Przewodzenie ciepła ze struktury półprzewodnikowej do obudowy, a następnie do radiatora można porównać z przepływem prądu elektrycznego przez przewód. Dlatego przez analogię do rezystancji elektrycznej używa się pojęcia rezystancji termicznej (rezystancji cieplnej). Podawana jest w stopniach Kelwina lub Cel-

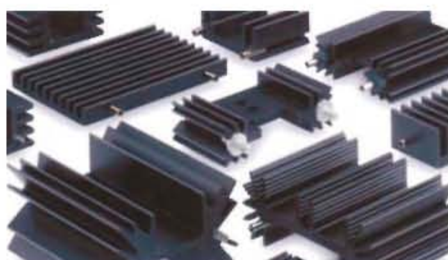


**Radiator chłodzony cieczą** *Fot. ELFA*






**Radiator gwiazdkowy do obudów TO5**
*Fot. TME.*



**Radiatory do elementow półprzewodnikowych dużej mocy, czernione** *Fot. Fischer*

sjusza na wat i określa zdolność radiatora do odprowadzania ciepła. Rezystancja termiczna radiatora zależy od jego masy oraz od powierzchni i jej rodzaju. Wpływ dwu pierwszych czynników na zdolność odprowadzania i wypromieniowania ciepła jest oczywisty. Jeżeli zaś chodzi o rodzaj powierzchni to promieniowanie z czarnej i matowej powierzchni jest znacznie większe niż z jasnej, np. srebrzystej i błyszczącej. Kształty radiatorów są projektowane w taki sposób, aby ich powierzchnia przy danej masie była jak największa. Większość radiatorów ma powierzchnię czarną i matową.

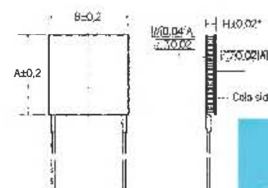
**Tablica 1. Parametry podkładek izolacyjnych do tranzystorów w obudowie TO3**

| Materiał | Rezystancja elektryczna [Ω/cm] | Rezystancja termiczna [K/W] | Napięcie przebicia [kV] |
|---|---|---|---|
| Mika | $3 \times 10^{17}$ | 0,4 | 5 |
| Tlenek aluminium | $1 \times 10^{14}$ | 0,3 | 10 |
| Guma silikonowa | $2 \times 10^{15}$ | 0,4 | 10 |

Radiatory do elementów półprzewodnikowych małej mocy mają zazwyczaj kształt gwiazdek i są wykonywane z blachy albo jako odlewy ciśnieniowe. Większe radiatory, prawie wyłącznie aluminiowe, ze względu na dobrą przewodność cieplną tego metalu, są tłoczone z grubej blachy, odlewane lub walcowane w postaci długich, profilowanych kształtek, które następnie tnie się na elementy o odpowiedniej długości. Wśród rozmaitych kształtów często spotyka się radiatory w kształcie litery U i tak zwane paluszkowe. Duże radiatory do tranzystorów mocy, tyrystorów, diod prostowniczych itp. mogą być montowane w urządzeniu w taki sposób, że strona z żebrami jest jednocześnie zewnętrzną tylną ścianą obudowy. Rezystancja termiczna małego radiatora w kształcie gwiazdki, o średnicy 13 mm i wysokości 10 mm do obudów TO5, jest rzędu 50 K/W. Radiatory typu U o wymiarach 20x13x10 mm, do tranzystorów w obudowach TO 220, mają rezystancję termiczną rzędu 20 K/W, a paluszkowe 15 K/W. Duży radiator z pięcioma żebrami o wymiarach 45x200x80 mm ma rezystancję termiczną ok. 1 K/W.

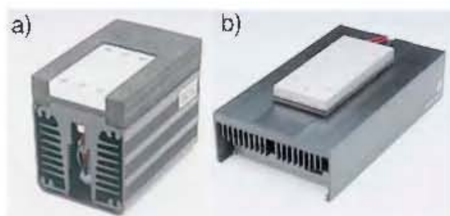
## Podkładki i tulejki izolacyjne

Często zachodzi konieczność odizolowania elementu półprzewodnikowego od radiatora, na przykład wtedy, gdy obudowa tego elementu jest pod napięciem. Używa się wówczas podkładek izolacyjnych, umieszczanych między obudową elementu półprzewodnikowego a podłożem, którym może być np. radiator Dodatkowo trzeba odizo-






**Moduł Peltiera**
*Fot. ELFA*




**Urządzenia chłodzące z termomodułami wyposażone w dmuchawę** *Fot. ELFA*
a – U zasil. 12 V, I zasil. 2,9 A, moc chłodzenia 20 W
b – U zasil. 24 V, I zasil 2,9 A, moc chłodzenia 67 W

**Tablica 2. Wykaz firm oferujących osprzęt do półprzewodników**

| Nazwa firmy | ELFA | LAFOT | MICROS | SEMICON | TME |
|---|---|---|---|---|---|
| Podstawki | + | + | + | + | + |
| Radiatory | + | + | – | + | + |
| Podkładki itp. | + | + | – | + | + |
| Termomoduły | + | – | + | + | + |

lować wkręty mocujące, posługując się tulejkami izolacyjnymi.
Bardzo ważne jest przy tym, aby podkładka izolacyjna miała jak najmniejszą rezystancję termiczną, dużą rezystancję elektryczną i wytrzymałość na przebicie. Musi też być odporna na wysoką temperaturę, do ok. 200°C.
Podkładki izolacyjne wykonuje się z różnego rodzaju materiałów. Jednym z nich jest znana od dawna i szeroko stosowana w elektrotechnice mika. Stosuje się także podkładki izolacyjne z tlenku aluminium i tworzyw sztucznych, takich jak kapton, guma silikonowa, poliester zbrojony włóknem szklanym. Właściwości poszczególnych materiałów można ocenić porównując parametry podkładek izolacyjnych do tranzystorów w obudowie TO5 (tabl. 1). W sprzedaży są gotowe podkładki izolacyjne do typowych obudów, a w przypadku gumy silikonowej oraz innych tworzyw np. kaptonu także arkusze, z których wycina się podkładki.
Jest ważne, aby podkładka bardzo dobrze przylegała zarówno do radiatora jak i do obudowy elementu półprzewodnikowego, ponieważ tylko wtedy ciepło będzie bez przeszkód odprowadzane ze struktury półprzewodnikowej. Rezystancję termiczną podkładki zmniejsza się smarując jej powierzchnie odpowiednim klejem albo pastą przewodzącą ciepło.

## Termomoduły chłodzące

Wiele lat temu odkryto zjawisko fizyczne polegające na wydzielaniu lub pochłanianiu ciepła na spojeniu dwóch różnych metali, gdy przepływa przez nie prąd elektryczny. Od nazwiska odkrywcy zjawisko to nazywa się efektem Peltiera. W elektronice wykorzystuje się je do chłodzenia podzespołów i urządzeń, np. elementów półprzewodnikowych. W sprzedaży znajdują się zarówno same elementy – moduły Peltiera, jak i gotowe urządzenia chłodzące z wbudowanymi modułami. Moduł Peltiera to płytka o wymiarach orientacyjnych od ok. 15 x 15 mm do 60 x 60 mm i grubości 4 mm. Maksymalna temperatura pracy modułu to 80°C, aczkolwiek są też moduły wysokotemperaturowe o temperaturze maksymalnej 150°C. Różnica między stroną ciepłą i zimną wynosi maksymalnie ok. 70°C, moc chłodzenia, zależnie od wielkości modułu wynosi 1÷80 W, napięcie zasilania 2÷20 V, prąd 1÷10 A. Sprawność energetyczna modułów jest rzędu 60 %.



**Podkładki i tulejki izolujące** *Fot. TME*

Na rynku jest kilka typów urządzeń chłodzących, o mocy chłodzenia od 20 do ok. 70 W. Przedstawione dane techniczne termomodułów odnoszą się do urządzeń oferowanych w Polsce.
Sprzedażą osprzętu do półprzewodników zajmuje się na naszym rynku szereg firm. W tablicy 2 podano wykaz firm, które udostępniły redakcji materiały informacyjne.

**Janusz Justat**





## BEZKONKURENCYJNE NANORURKI

Testy przeprowadzone na Uniwersytecie Maryland dowiodły, że nanorurki węglowe to obecnie najlepszy znany półprzewodnik. Świetnie działają w temperaturze pokojowej tranzystory wykonane z tego materiału mogą więc w przyszłości trafić do produkowanych na skalę masową urządzeń elektronicznych. Cudowne właściwości węglowych nanorurek, które mają zrewolucjonizować przemysł - począwszy od wytwórców materiałów plastycznych, a skończywszy na półprzewodnikach – są znane od dawna, jednak jak dotąd nie przeprowadzono precyzyjnych pomiarów ich właściwości przewodzących. Dopiero teraz takie testy wykonano w należącym do Uniwesytetu Maryland Centrum Badań nad Superprzewodnikami. Wyniki zaskoczyły nawet największych optymistów. Grupa badaczy pod przewodnictwem Michaela Fuhrera zbudowała z nanorurek tranzystor o współczynniku ruchliwości nośników ładunków (określającym, jak dobrze materiał przewodzi elektryczność) o blisko 25% wyższym, niż przy stosowaniu jakiegokolwiek poznanego do tej pory półprzewodnika. Naukowcy użyli relatywnie długich nanorurek o długość do 0,03 cm. Wcześniej w podobnych eksperymentach używano nanorurek 100-krotnie krótszych. Poprzedni „rekord" przewodnictwa został ustanowiony w roku 1955, gdy badano antymonek indu. Przewaga nanorurek węglowych nad stosowanym dziś w przemyśle komputerowym krzemem jest pod względem przewodnictwa ponad 70-krotna. Według ekspertów, węglowe nanorurki mają szanse wyprzeć krzem z układów scalonych w ciągu dekady. Wciąż jednak trzeba opracować nową technologię produkcji tego materiału – obecnie jest to proces powolny i kosztowny. Z tego też względu niektórzy eksperci przewidują, że bardziej praktyczną alternatywą mogą okazać się krzemowe nanodruciki. *(fd)*

## Nagrody w ankiecie z nr 11/2003

Wśród uczestników ankiety rozlosowaliśmy nagrody - 5 bezpłatnych prenumerat rocznych "Radioelektronika". A oto nagrodzeni: Jerzy Urbanek, Skierniewice; Zdzisław Rogowski, Lidzbark, Janusz Gębalski, Łódź; Adam Ćwiertniewicz, Ostrów Maz. i Józef Jędrzejewski, Ujazd. Osoby nagrodzone, które już są prenumeratorami otrzymają zwrot wpłaty.

## OSCYLOSKOPOWA SONDA PRĄDOWA HIOKI 3276



Japońska firma HIOKI jest znanym producentem wysokiej jakości cęgowych sond prądowych przeznaczonych do obserwacji szybkich przebiegów na ekranach oscyloskopów i rejestratorów. Ostatnio firma rozszerzyła swoją ofertę, zawierającą dotychczas sondy cęgowe 3273, 3274 i 3275, o sondę 3276. Nowa sonda jest montowana w podobnej, niewielkiej obudowie, jak sonda 3273, lecz w porównaniu z nią charakteryzuje się lepszymi parametrami elektrycznymi tj. większym maksymalnym, ciągłym prądem mierzonym równym 30 A i szerszym pasmem przenoszonych częstotliwości od DC do 100 MHz. Dla porównania w przypadku sondy 3273 parametry te wynoszą odpowiednio 15 A i DC÷50 MHz. Z innych właściwości sondy 3276 na uwagę zasługuje krótki czas narastania mniejszy od 3,5 ns, dwukrotnie mniejszy w porównaniu z sondą 3273 oraz bardzo dobra odporność na zakłócenia. Gdy mierzony prąd ma maksymalną wartość z dopuszczalnego zakresu, skuteczna wartość prądu szumów nie przekracza 2,5 mA. Tak dobre właściwości szumowe uzyskano dzięki zastosowaniu specjalnego, opracowanego przez HIOKI cienkowarstwowego czujnika Halla zbudowanego z antymonku indu. Cęgi sondy 3276 mogą objąć izolowany przewód z mierzonym prądem o średnicy nie przekraczającej 5 mm, przy czym maksymalne napięcie w stosunku ziemi wynosi 300 V, co odpowiada pierwszej kategorii przepięciowej. Do połączenia sondy z oscyloskopem lub rejestratorem służy przewód o długości 1,5 m, zakończony wtykiem BNC. Sonda jest zasilana z zewnętrznego zasilacza sieciowego o napięciu wyjściowym stałym ±12 V. Producent oferuje zasilacz 3272 przystosowany do jednoczesnego zasilania dwóch sond, co jest przydatne np. przy jednoczesnej obserwacji prądów w dwóch kanałach oscyloskopowych. Wraz z sondą producent dostarcza futerał. Zasilacz trzeba zamówić dodatkowo.

Więcej informacji na temat prądowych sond oscyloskopowych można otrzymać w firmie Labimed Electronics Sp. z o.o., tel. 858-29-14, www.labimed.com.pl,
e-mail: labimed@labimed.com.pl *(lh)*

## PRAWO MOORE'A CIĄGLE AKTUALNE

Firma Intel wyprodukowała pierwsze układy w technologii 65 nanometrów. Przedstawiciele firmy twierdzą, że masowa produkcja układów o takim wymiarze technologicznym może ruszyć już w roku 2005. Pierwszymi produktami procesu technologicznego 65 nanometrów są układy pamięci SRAM. Wyprodukowanie pierwszych egzemplarzy takich układów świadczy o tym, że Intel jest producentem chyba najlepiej przygotowanym do dalszego miniaturyzowania struktur. Obecnie większość układów powstaje w technologii 130 nanometrów, pojawiają się też pierwsze procesory o wymiarze 90 nanometrów. Informacje o osiągnięciu Intela mogą napawać optymizmem – w ostatnich miesiącach największe firmy miały problemy z produkcją układów nowej generacji. Zarówno Intel, jak i AMD, wprowadziły do swojej oferty 90-nanometrowe procesory z opóźnieniem. Korzyści z redukcji wymiarów układów scalonych są oczywiste – otwierają szansę na budowę nowych, wydajniejszych układów, równoczesne obniżenie poboru mocy i zmniejszenie kosztów produkcji. Specjaliści Intela oceniają, że samo tylko zmniejszenie wymiaru technologicznego procesorów – bez żadnych dodatkowych rozwiązań – pozwoli na zwiększenie częstotliwości taktowania układów o 40-50%. *(fd)*

## ELASTYCZNE RADIATORY

Japońska firma OKI Electric opracowala nowy elastyczny materiał, *Stick-it Flexible*, który może być wykorzystywany jako radiator rozpraszający ciepło odebrane z ukladów elektronicznych. W pracach nad *Stick-it Flexible* uczestniczyła także firma Ceramission. Dzięki temu, że radiator nowego rodzaju jest niezwykle elastyczny, może być docinany zwykłymi nożyczkami, a co ważniejsze łatwo go dopasować nawet do zakrzywionych powierzchni. W radiatorach *Stick-it Flexible* zastosowano technikę odprowadzania ciepła przez płynną emulsję ceramiczną, także opracowaną przez te dwie firmy. Nowe radiatory mają zaledwie 0,3 mm grubości. *Stick-it Flexible* może być bezpośrednio umieszczany na powierzchniach aluminiowych, stalowych, a także miedzianych czy żywicznych. Na zdjęciu: biały radiator *Stick-it Flexible* naklejony na układ elektroniczny. *(fd)*



# TERMOMETRY Z ODCZYTEM CYFROWYM (2)

**Kontynujemy omawianie cyfrowych mierników temperatury. Zamieszczona tablica jest drugą częścią zestawienia oferty producentów, w układzie alfabetycznym**

## Przyrządy pomiarowe

Typowy, w miarę prosty miernik temperatury wskazuje ją na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym o maksymalnym wskazaniu 1999. Przed pomiarem użytkownik termometru może wybrać rozdzielczość pomiaru 1°C lub 0,1°C, a wyświetlony wynik "zamrozić" naciskając przycisk *hold*. W dwukanałowej wersji takiego przyrządu można "przełączać się między kanałami", tj. wyświetlać T1 lub T2, a także wyświetlić różnicę tych wartości (T1-T2).
Bardziej skomplikowane i zatem droższe mierniki mają kilkuwierszowy wyświetlacz umożliwiający jednoczesne wyświetlenie temperatur w obu kanałach oraz jeszcze innych informacji takich, jak np. czas bieżący. Gdy przyrząd jest wyposażony w pamięć lub logger (rejestrator danych pomiarowych) może również wyświetlać: ustawiony odstęp między kolejnymi pomiarami, całkowity czas rejestracji, liczbę zarejestrowanych zestawów danych zawierających oprócz wyniku pomiaru, czas jego zarejestrowania a nawet datę oraz wprowadzone wcześniej nazwę testowanego obiektu i nazwę użytkownika.
Wyłączane, często automatycznie (w celu oszczędzenia baterii zasilającej), podświetlenie wyświetlacza umożliwia pomiar przy niewystarczającym oświetleniu zewnętrznym.
Gdy przyrząd jest wyposażony w komparator i jeśli użytkownik zaprogramuje go wprowadzając do pamięci przyrządu wartości graniczne (dolna i górna), to przy ich przekroczeniu na wyświetlaczu pojawi się stosowny komunikat np. *fail* (negatywny wynik testu) lub gdy wartości graniczne nie zostaną przekroczone *pass* (pozytywny wynik testu).
Inne z użytecznych funkcji mierników temperatury to: rejestracja i wyświetlanie wartości maksymalnej, minimalnej oraz obliczanie i wyświetlanie wartości średniej z serii wyników pomiarów; tryb wskazywania wartości względnej będącej różnicą między obecnym wynikiem pomiaru a wartością odniesienia (wprowadzoną przez użytkownika) i tryb tolerancji podający tę wartość w procentach.
Ważną funkcją miernika temperatury jest interfejs RS-232C, przeznaczony dla bardziej wymagających użytkowników, pragnących wykorzystać uzyskiwane dane pomiarowe do ich archiwizowania lub obróbki za pomocą specjalistycznego oprogramowania dostarczanego przez producenta standardowo lub jako opcja. Oprogramowanie to często umożliwia nie tylko transmisję danych pomiarowych do komputera, lecz również konfigurowanie parametrów pracy miernika temperatury tj. nadawanie temu przyrządowi numeru identyfikacyjnego, wprowadzanie wartości granicznych komparatora, ustawianie parametrów rejestracji danych pomiarowych itd. Niektórzy producenci oferują też jako wyposażenie dodatkowe

| Cyfrowe mierniki temperatury | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Producent | Lutron | Lutron | Lutron | Meterman | Summit | Summit | TENMARS | TENMARS | TES | TES | Testoterm |
| Typ | TM-906A | TM-917 | TM-919 | TM45 | SDT-62 | SDT-142S | TM-80 | TM-82 | TES-1304 | TES-1305 | Testo 720 Pt-100 |
| Dystrybutor | NDN | NDN | NDN | ELFA Polska | Merserwis | Merserwis | Unitor | Unitor | ELFA Polska | ELFA Polska | ELFA Polska |
| Współpraca z sondami temperaturowymi typu: | K | K, J, T, E R, S, Pt100 | K, J, T, E R, Pt100 | K | K, J, T | K, J | K/J | K/J | J, K, T, E | J, K, T, E | Pt-100 |
| Liczba kanałów | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Wyświetlanie ΔT | + | - | - | - | + | + | - | + | + | + | - |
| Wybór rozdzielczości wskazania 1°C / 0,1°C / 0,01°C | + / + / - | - / + / + | - / + / + | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | - / + / - | - / + / - | - / + / - |
| Dokładność pomiaru (najlepsza) | ± 0,75% + 1°C | b.d. | b.d. | ± 0,3% + 1°C | ± 0,1% ± 0,7°C | ± 0,3% ± 1°C | ± 0,3% + 1°C | ± 0,3% + 1°C | ± (0,1% + 0,8°C) | ±(0,1% + 0,8°C) | ± 0,2°C + 1c |
| Szybkość pomiaru (próbkowanie) [l.pom./s] | 1,25 - 1 | 0,7 | 0,6 | 2,5/s | b.d. | b.d. | 1,66 | 1,66 | 2/s | 2/s | b.d. |
| Układ czasowy (timer) | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | - |
| Rejestracja wartości maks. / min. / średniej | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / - / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / + | + / + / + | - / - / - |
| Wskazanie wartości względnej (REL) | - | + | + | - | - | - | + | + | + | + | - |
| Zamrożenie wskazania (Data Hold) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Komparator - typ sygnalizacji | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Wyjście sygnału komparatora | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Rejestrator danych (logger) / pamięć wyników pomiaru | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | + / 4000 | - / - |
| Wyświetlacz: liczba pól cyfrowych | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Maksymalne wskazanie (wyświetlacza głównego) | b.d. | 19999 | 19999 | 1999 | 1999 | 1999 | 99999 | 99999 | b.d. | b.d. | b.d. |
| Podświetlenie wyświetlacza | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Interfejs RS-232C | + | + | + | - | - | - | - | - | + | + | - |
| Oprogramowanie standard / opcja | - / + | - / + | - / + | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - | + / - | - / - |
| Sonda K standard / opcja | - / + | - / + | + / - | + / - | 2 / - | 2 / - | + / + | + / + | + / - | + / - | - / - |
| Osłona gumowa | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ABS |
| Zasilanie bateria / zasilacz sieciowy | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 6 V(4 x R03) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6 x R03) / + | 9 V (6 x R03) / + | 9 V (6F22) / - |
| Przybliżony czas pracy baterii [h] | b.d. | b.d. | b.d. | 200 h | b.d. | b.d. | 150 | 150 | b.d. | b.d. | 100 h |
| Automatyczne wyłączanie po czasie [min] | - | - | - | - | - | - | b.d. | b.d. | - | - | - (10min) |
| Wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] | 72x180x32 | 72x180x32 | 72x180x32 | 44x170x40 | 75x172x41 | 45x154x75,5 | 56x130x38 | 56x130x38 | 77x193x37 | 77x193x37 | 57x190x42 |
| Masa (z baterią) [g] | 275 | 285 | 265 | 250 g | 260 | 204 | b.d. | b.d. | 365 g | 365 g | 300 g |
| Szczelność obudowy | | | | | | | | | | | IP54 |
| Inne dane | | wyposażenie: sonda Pt100 | | wskaźnik rozładow. baterii | | | | | wraz z drukarką | | |
| Cena det. z podatkiem VAT (22%) [zł] | 390 | 537 | b.d. | 484 | 458 | 327 | 286 | 317 | 2813 | 2356 | 1220 |

Uwagi: * - w trybie loggera z 10 minutowym odstępem rejestracji, c - liczba cyfr

Wartości parametrów podano wg. informacji dostarczonych przez dystrybutorów

specjalne, miniaturowe drukarki na papier termiczny, dołączane bezpośrednio do wejścia pomiarowego termometru.
Dokładności pomiaru mierników, rzeczywisty zakres pomiaru, a nawet maksymalna rozdzielczość wskazania zależą do typu zastosowanej sondy – większość mierników współpracuje z różnymi typami termopar. W takim przypadku użytkownik przyrządu musi przed pomiarem wybrać przyciskiem typ użytej (dołączonej) sondy.
Dokładność pomiaru podana w tablicy jest tzw. dokładnością podstawową czyli uzyskiwaną przez miernik na najczęściej używanym podzakresie pomiarowym, często najlepszą. Producenci zwykle podają kilka dokładności dla różnych podzakresów pomiarowych temperatury.
Mierniki pracujące w trudnych warunkach środowiskowych muszą mieć odpowiednio szczelną obudowę, chroniącą je przed dostępem wody i pyłów oraz wpływem wysokiej temperatury i wilgoci. Specjalne wymagania stawia się tym miernikom przeznaczonym do pracy przy przechowywaniu, przetwórstwie i dystrybucji żywności. Muszą one spełniać dyrektywy systemu zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points* – analiza zagrożeń i krytycznych punktów kontroli) i umożliwiać bezpieczny pomiar temperatury, gdy: ręce operatora są mokre, przeprowadza się proces gotowania, środowisko otaczające charakteryzuje się dużą wilgotnością itd.) – co nie jest bez wpływu na cenę tych przyrządów.
Obudowa miernika powinna też być odporna na narażenia mechaniczne w wyniku np. upuszczenia. Stąd też obudowy niektórych mierników wzmacnia się gumowymi osłonami podobnymi do stosowanych w multimetrach cyfrowych.
Do zasilania mierników temperatury służą najczęściej zwykłe alkaliczne baterie typu 6F22, LR6 lub LR03. Bardzo ważny jest maksymalny czas pracy przyrządu przy zasilaniu z baterii, szczególnie gdy przyrząd ma pracować jako miniaturowy rejestrator (logger). Niektórzy producenci montują gniazdo przeznaczone do dołączenia zewnętrznego zasilacza sieciowego. Jest to bardzo istotne przy rejestracji długookresowej, gdy awaria zasilania (wyczerpanie się baterii) mogłaby spowodować przedterminowe zakończenie procesu rejestracji.
Producenci mierników temperatury oferują wraz z nimi różnorodne wyposażenie standardowe i opcjonalne. Wyposażenie standardowe to najczęściej sonda temperaturowa typu K o prostej konstrukcji oraz ew. osłona gumowa. Jako wyposażenie dodatkowe przyszły użytkownik może dobrać do swoich potrzeb odpowiednią sondę temperaturową (która czasem może kosztować więcej niż sam przyrząd), futerał lub niewielki neseser, zasilacz, oprogramowanie oraz przewód do połączenia interfejsów RS-232C przyrządu i komputera PC. *(red)* ■

| Testoterm | Testoterm | Yokogawa | Yokogawa | Yokogawa | Yokogawa | Yokogawa | Yu-Fong | Yu-Fong |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Testo 110 NTC | Testo 926 T | TM-10 | TM-20 | TX10-01 | TX10-02 | TX10-03 | YF-160 | YF-1062 |
| ELFA Polska | ELFA Polska | NDN | NDN | NDN | NDN | NDN | Unitor | Unitor |
| NTC | T | Pt100 | K, J, E, T | K, J, E, T | K, J, E, T | K, J, E, T | K | K |
| 1 | 1 | 1 z 3 | 2 lub 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| - | - | - | + | - | - | + | - | - |
| - / + / - | - / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / + / - | + / - / - |
| ± 0,2°C - 1% | ± 0,3°C + 1c. | ± 0,3°C | ± 0,1% + 0,7°C | ± 0,1% + 0,7°C | ± 0,1% + 0,7°C | ± 0,1% + 0,7°C | ± 0,3% + 1°C | ± 1% + 1°C |
| b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | 1 | 1 | 0,5 / 1 | 2,5 | 2.5 |
| - | - | zegar | zegar | - | - | - | - | - |
| - / - / - | - / - / - | + / + / + | + / + / + | - / - / - | + / + / - | + / + / - | - / - / - | - / - / - |
| - | - | - | - | - | + | + | - | - |
| + | + | - | - | + | + | + | + | - |
| - | - | dźwiękowa | dźwiękowa | - | - | - | - | - |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - / - | - / - | 20000 / - | 20000 / - | - / - | - / 10 | - / 10 | - / - | - / - |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| b.d. | b.d. | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 | 1999 |
| - | - | + | + | - | - | - | - | - |
| - | - | + | + | - | - | - | - | - |
| - / - | - / - | + / - | + / - | - / - | - / - | - / - | - / - | - / - |
| - / - | - / - | - / - | - / + | - / + | - / + | - / + | + / + | - / + |
| ABS | ABS | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - | 3 V (2 x LR6) / opcja | 3 V (2 x LR6) / opcja | 3 V (2 x LR6) / - | 3 V (2 x LR6) / - | 3 V (2 x LR6) / - | 9 V (6F22) / - | 9 V (6F22) / - |
| 100 h | 200 h | 3 miesiące* | 1,5 miesiąca* | 450 | 450 | 450 | 200 | 200 |
| + (10min) | + (10min) | + | + | + | + | + | - | - |
| 57x190x42 | 57x190x42 | 56x133x33 | 56x151x33 | 56x151x30 | 56x151x30 | 56x151x30 | 74x143x34 | 76x119x26 |
| 300 g | 300 g | 170 | 180 | 180 | 180 | 180 | b.d. | b.d. |
| IP54 | IP54 | IP-54 | IP-54 | IP-54 | IP-54 | IP-54 | | |
| | | wbudowany czujnik -30-200°C | wjście sondy bezdotykowej, skalowanie | | | | | |
| 609 | 620 | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | 232 | 177 |

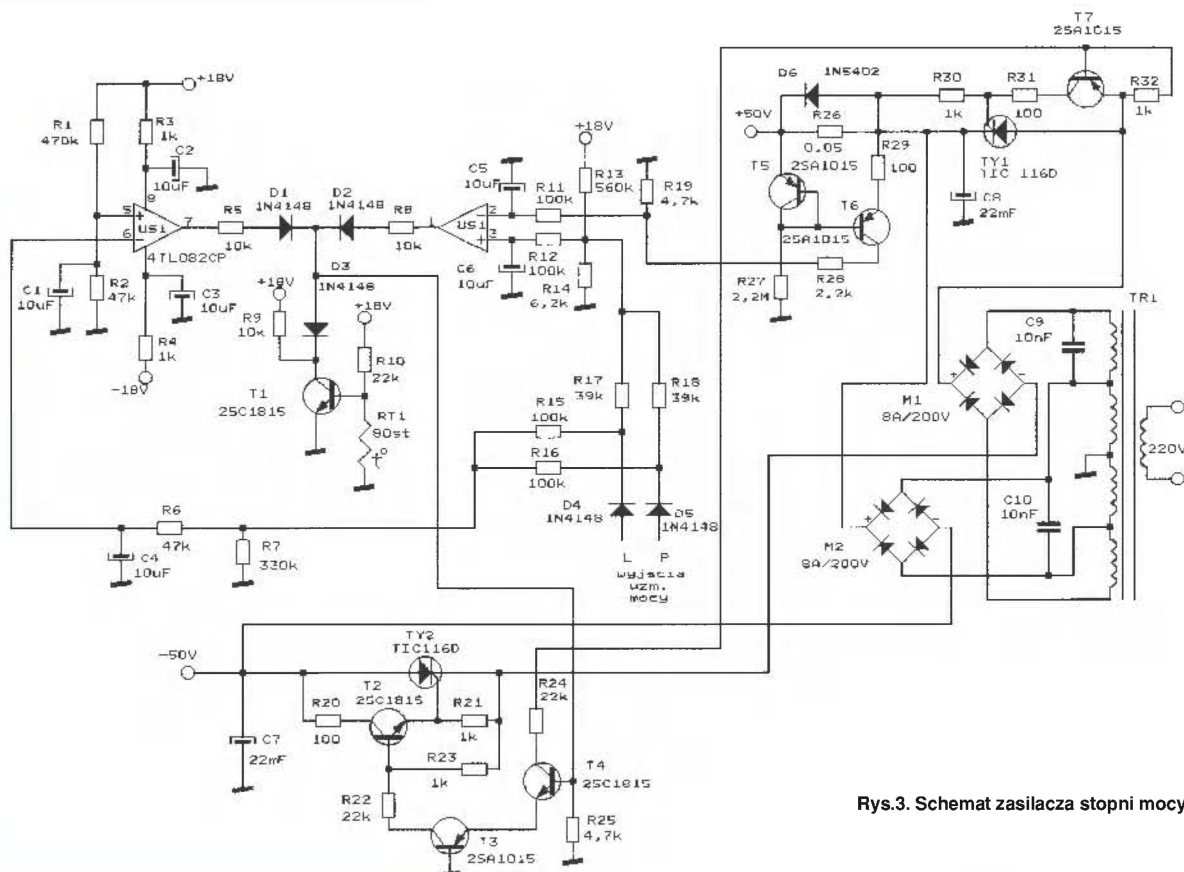
# WZMACNIACZ MOCY NAD C - 350 (2)

## Układ zabezpieczający

Wzmacniacz wyposażono w wiele układów mających za zadanie ochronę stopni wyjściowych przed skutkami przeciążenia. Do tego celu wykorzystano specjalizowany układ scalony US1. Sygnał o przeciążeniu prądowym z obu kanałów jest doprowadzony do wyprowadzenia 1 układu US1. Jako czujnik przeciążenia prądowego pracuje tranzystor T18, którego złącze baza-emiter dołączone jest do rezystora R51. Umieszczony w obwodzie bazy rezystor R58 z diodą D11 tworzą, wraz z rezystorem R57, układ mostkowy pozwalający na wzrost prądu wyjściowego, jeżeli jednocześnie narasta sygnał napięciowy. Takie rozwiązanie umożliwia wykrycie zwarcia obciążenia, nie powodując zadziałania ogranicznika w obecności silnych sygnałów w normalnych warunkach.
Do wyprowadzenia 2 układu US1 doprowadzono poprzez rezystory R61 i R62 sygnały z wyjść wzmacniaczy mocy z obu kanałów. Układ kontroluje obecność napięcia stałego na zaciskach wyjściowych, niebezpiecznego dla zestawów głośnikowych. Zastosowanie kondensatora C24 eliminuje działanie zabezpieczenia dla składowej zmiennej. Do wyprowadzenia 8, doprowadzono sygnał jednego z czujników temperatury radiatorów. Czujnik w postaci pozystora umieszczono w obwodzie bazy tranzystora T20. Elementy są tak dobrane, że zadziałanie następuje w temperaturze powyżej 90°C. Wzmacniacz ma również drugi czujnik, którego działanie następuje w temperaturze już powyżej 80°C.
Reakcją na wszystkie sygnały przeciążenia związane z układem US1 jest przerwa w obwodzie zasilania uzwojenia przekaźnika PK1, w wyniku czego następuje rozłączenie styków i tym samym odłączenie obciążenia od wyjść wzmacniaczy.
Układ US1 realizuje również funkcję opóźnionego dołączania zestawów głośnikowych i wcześniejszego odłączania w przypadku zaniku zasilania sieciowego, co ma na celu wyeliminowanie "stuku" w głośnikach. Sygnał z transformatora, świadczący o obecności napięcia zasilającego po wyprostowaniu jest doprowadzony do wyprowadzenia 4 układu US1.

## Zasilacz

W skład zasilacza stopni mocy (rys. 3), wchodzą dwa mostki prostownicze Graetza M1 i M2, filtr pojemnościowy 2 x 22000 µF (C7 i C8) oraz dwa tyrystory TY1 i TY2. Mostek M1 pozwala na uzyskanie po wyprostowaniu napięcia ±50 V, natomiast mostek M2 podłączony jest do odczepów uzwojeń transformatora i dostarcza po wyprostowaniu napięcie o wartości ±38 V. O tym, który z mostków będzie zasilał stopnie mocy decyduje układ sterujący zbudowany z wykorzystaniem układu scalonego US1 (TL082). W jednej obudowie umieszczone są tam dwa wzmacniacze operacyjne i układy wejściowe z tranzystorami polowymi typu FET. Zadaniem układu jest załączanie bądź wyłączanie tyrystorów TY1 i TY2 w wyniku czego stopnie mocy zasilane są bądź z wyższego napięcia ±50 V bądź z niższego ±38 V.
Szeregowo z tyrystorem TY1 włączony jest rezystor R26 o wartości 0,05 Ω, do którego równolegle jest dołączona dioda D6.
Spadek napięcia na tym rezystorze, proporcjonalny do przepływającego prądu obciążenia, wysterowuje tranzystor T6. Sygnał z kolektora tego tranzystora, poprzez dzielnik złożony z rezystorów R19 i R28, jest doprowadzony do wejścia odwracającego (wyprowadzenie 2) wzmacniacza przez filtr RC złożony z rezystora R11 i kondensatora C5.



Rys.3. Schemat zasilacza stopni mocy

**DANE TECHNICZNE WZMACNIACZA**

| | |
|---|---|
| **Wzmacniacz mocy** | |
| Moc znamionowa dla $R_L$ = 8 Ω i 4 Ω w paśmie 20 Hz÷20 kHz | 2 x 60 W |
| Współczynnik zniekształceń nieliniowych dla mocy znamionowej | 0,03% |
| Współczynnik zniekształceń intermodulacyjnych (60 Hz + 7 kHz, 4: 1, $P_{wy}$ = 250 mW÷ 60 W ) | 0,03% |
| Moc dynamiczna dla $R_L$ | |
| 8 Ω | 2 x 135 W |
| 4 Ω | 2 x 190 W |
| 2 Ω | 2 x 240 W |
| Współczynnik tłumienia ($R_L$ = 8 Ω, f = 1 kHz) | > 150 |
| Znamionowe napięcie wejściowe ($R_L$ = 8 Ω) | 760 mV±50 mV |
| Impedancja wejściowa | 20 kΩ \|\|470 pF |
| Wzmocnienie napięciowe | 29,2 dB±0,3 dB (30 V/V) |
| Pasmo przenoszenia | 20 Hz÷20 kHz±0,3 dB |
| Stosunek S/N (ważony – A) | >100 dB przy $P_{wy}$ = 1 W |
| | >114dB przy $P_{wy}$ =60 W |
| Impedancja wyjściowa wyjścia słuchawkowego | 220 Ω |
| **Wzmacniacz napięciowy** | |
| **Wejścia** | |
| Impedancja wejściowa dla wejść liniowych: MD, CD, wideo, Aux, tuner | |
| Magnetofon 1, Magnetofon 2 | 50 kΩ \|\|320 pF |
| Znamionowe napięciewejściowe | 325 mV |
| Maksymalne napięcie wejściowe | 6 V |
| Stosunek S/N (dla wejścia CD, ważony-A, $P_{wy}$ = 1 W/8 Ω) | > 95 dB |
| Pasmo przenoszenia | 20 Hz÷20 kHz ±0,3 dB |
| Współczynnik zniekształceń nieliniowych ($U_{wy}$=5 V) | < 0,01 % |
| **Wyjścia** | |
| Impedancja wyjściowa wzmacniacza napięciowego | 100 Ω |
| Impedancja wyjściowa do nagrań magnetofonowych | Impedancja źródła +1 k Ω |
| Maksymalny sygnał wyjściowy wzmacniacza napięciowego | > 10 V |
| **Regulacja barwy dźwięku** | |
| basy | + 6,5 dB±0,5 dB 100 Hz |
| | – 5,5 dB±0,5 dB 100 Hz |
| soprany | + 5 dB±0,5 dB 10 kHz |
| | – 4,7 dB±0,5 dB 10 kHz |
| **Wymiary i masa** | |
| Wymiary (szer. x wys. x dł.) | 435 x 109 x 290 mm |
| Masa | 7,5 kg |

Do wejścia nieodwracającego (wyprowadzenie 3) poprzez identyczny filtr dolnoprzepustowy jest doprowadzona, poprzez rezystory R17 i R18, suma sygnałów wyjściowych z obu kanałów. Wejście to jest polaryzowane dodatkowo dodatnim napięciem pochodzącym z dzielnika R13÷R14. Do wejścia odwracającego (wyprowadzenie 6) drugiego wzmacniacza operacyjnego jest doprowadzona jedynie suma sygnałów wyjściowych z obu kanałów.

Wejście nieodwracające spolaryzowane jest natomiast napięciem stałym z dzielnika utworzonego przez rezystory R1 i R2. Sygnały wyjściowe obu wzmacniaczy operacyjnych poprzez diody D1 i D2 są doprowadzone do bazy tranzystora T4. Napięcie dodatnie na wyjściu przynajmniej jednego ze wzmacniaczy operacyjnych poprzez klucze tranzystorowe (tranzystory T2÷T7) spowoduje włączenie tyrystorów i ustalenie napięcia zasilającego na poziomie ±50 V. Taka sytuacja występuje np. przy braku sygnału na wyjściach wzmacniaczy w obu kanałach. Wówczas na wyprowadzeniu 7 będzie napięcie dodatnie na skutek polaryzacji wejścia nieodwracającego dodatnim napięciem z dzielnika R1/R2.

Pojawienie się sygnału z wyjść wzmacniaczy mocy o amplitudzie powodującej przekroczenie poziomu napięcia polaryzującego wejście nieodwracające spowoduje zmianę stanu wyjścia wzmacniacza operacyjnego na przeciwny i odłączenie go od punktu sumacyjnego przez diodę D1. O tym czy wzmacniacze mocy będą zasilane z wyższego czy niższego napięcia decyduje teraz sytuacja na wyjściu drugiego wzmacniacza (wyprowadzenie 1). Warunki pracy są tak dobrane, że musi istnieć proporcjonalność między wartością amplitudy napięcia wyjściowego, którego obecność działa w kierunku podniesienia napięcia zasilającego przez włączenie tyrystorów, a sygnałem prądowym pobieranym z rezystora R26, którego wzrost działa w kierunku przeciwnym, czyli w kierunku wyłączenia tyrystorów. To tłumaczy dlaczego wartość znamionowej mocy wyjściowej jest prawie stała bez względu na wartość rezystancji obciążenia. Natomiast krótkie impulsy z uwagi na istniejące stałe czasowe filtrów RC umieszczonych na wejściach obu wzmacniaczy nie powodują obniżenia napięcia zasilającego i przenoszone są bez zniekształceń. Wzrost temperatury radiatorów powyżej 80°C spowoduje nasycenie tranzystora T1, wyłączenie tyrystorów i obniżenie napięcia zasilającego do poziomu ±38 V. ■

**Maciej Feszczuk**

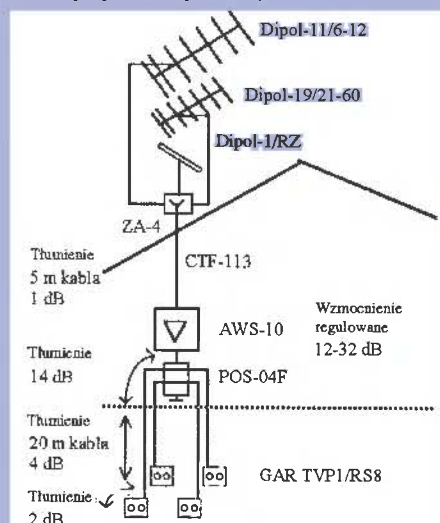
# WZMACNIACZE W INSTALACJI ANTENOWEJ (1)

**Wzmacniacz to jeden z podstawowych elementów radiowo-telewizyjnej instalacji antenowej.**

Głównym zastosowaniem wzmacniacza jest kompensacja tłumienia pasywnych podzespołów instalacji antenowej, a przy niskim poziomie sygnału, zmniejszenie wypadkowego współczynnika szumów, umożliwiającej poprawę jakości odbieranego sygnału. Spełnienie tych zadań wymaga zastosowania wzmacniacza dobranego do konkretnych warunków odbioru. Niestety, najczęściej dobór wzmacniacza sprowadza się do zakupu wzmacniacza o największym wzmocnieniu. W powszechnej opinii, częstej nawet wśród instalatorów, dobry wzmacniacz, to taki, który ma największe wzmocnienie.

Wybór wzmacniacza do domowej instalacji antenowej musi być poprzedzony rozpoznaniem warunków odbioru w danym miejscu. Należy ustalić:

- na jakich kanałach są nadawane programy (np. z Krakowa 10, 25, 30, 33, 35, 50, 53 oraz z Katowic 60),
- z ilu kierunków (np. z dwóch),
- z jakiej odległości (np. 25 i 45 km),
- z jaką mocą promieniowaną (duża, małą),
- miejsca lokalizacji anten nadawczych (czy są to maszty RTCN czy np. maszty na zwykłych budynkach),




Rys.1. Dobór wzmocnienia wzmacniacza w zależności od tłumienia instalacji

- wysokość zawieszenia anten (20 czy 170 m).

Niezależnie od tych informacji warto sprawdzić jakie, anteny i wzmacniacze mają sąsiedzi oraz jakie programy odbierają. Przy braku miernika poziomu sygnału antenowego i doświadczenia, można w ten sposób ustalić jakie wzmacniacze i anteny sprawdzają się w danej okolicy.

Kiedy przy bezpośrednim dołączeniu jednego odbiornika telewizyjnego do zestawu anten, bez wzmacniacza, uzyskuje się dobrą jakość obrazu, to po zastosowaniu wzmacniacza, będzie można uzyskać taką samą jakość obrazu, nawet na kilkunastu lub więcej odbiornikach.

## Parametry wzmacniaczy

Wzmacniacz ma kilka parametrów. Każdy z nich jest ważny i jedynie łączne uwzględnienie ich wszystkich umożliwia wybór wzmacniacza, który wykorzystamy w instalacji.

**Wzmocnienie mocy G**

Wzmocnienie mocy G określa, ile razy sygnał na wyjściu jest silniejszy niż na wejściu. Parametr ten jest wyrażony w dB i typowo zawiera się w przedziale od 0 (rozgałęźniki aktywne) do 50 dB (wzmacniacze kanałowe). Wzmocnienie wzmacniacza powinno wynosić tyle, ile tłumienie instalacji.

W przykładowej instalacji (rys.1) tłumienie kabla od anten do wzmacniacza wynosi 1 dB, tłumienie odgałęźnika 14 dB, tłumienie kabla od odgałęźnika do gniazd 4 dB, natomiast tłumienie samego gniazda wynosi 2 dB. W sumie tłumienie wynosi 21 dB, dlatego wzmacniacz powinien mieć wzmocnienie 21 dB.

$$A = \frac{T \cdot l}{100}$$

Tłumienie kabla obliczono ze wzoru:

gdzie:

A [dB] – tłumienie kabla o długości l,

T [dB/100 m] – tłumienie 100 m kabla,

l [m] – długość kabla,

Dla uproszczenia przyjęto tłumienie kabla mierzone na najwyższej częstotliwości 862 MHz i wynoszące 20 dB/100m. Zastosowano kabel CTF-113 (odpowiednik YWD 75-1,0/5,0).

Jeśli ze względu na niski poziom sygnału wejściowego, przy dołączeniu jednego odbiornika do zestawu anten bez wzmacniacza są problemy z osiągnięciem dobrej jakości odbioru, to należy nieco zwiększyć wzmocnienie, w porównaniu do zalecanego (wynikającego z tłumienia instalacji) o 5 do 25 dB. Wartość tę, przy braku miernika poziomu, należy dobrać doświadczalnie.

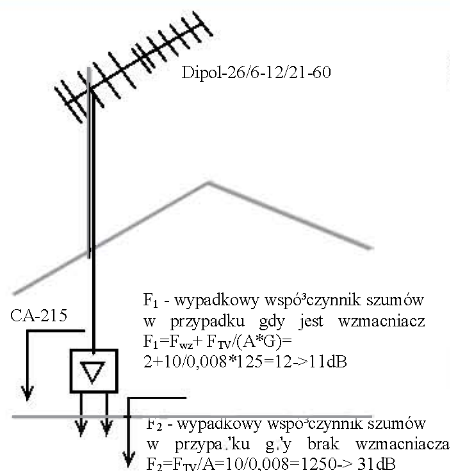
Należy pamiętać, że zwiększanie wzmocnienia ma także negatywny skutek. Co prawda słabsze sygnały osiągają wymagany poziom, lecz te silniejsze mogą przekroczyć dopuszczalny poziom na wejściu telewizora, wynoszący 80 dB µV (z kolei, minimalny poziom na wyjściu gniazda abonenckiego nie może być niższy niż 60 dB µV). Mogą też spowodować przesterowanie wzmacniacza, czyli wejście w nieliniową część zakresu charakterystyki, co powoduje duże zakłócenia.

**Dopuszczalny poziom wyjściowy wzmacniacza P**

Odporność na przesterowanie definiuje maksymalny poziom wyjściowy wzmacniacza, który jest wyznaczony przez najwyższy dopuszczalny poziom sygnału wyjściowego P wyrażany w dB µV, przy którym poziom zakłóceń jest niższy od dopuszczalnego. O ile wzmocnienie o żądanej wartości jest dość łatwe do uzyskania, to zbudowanie wzmacniacza o wysokim maksymalnym poziomie wyjściowym jest dość trudne i znacząco wpływa na jego cenę. Im wyższy poziom P, tym większy poziom mogą mieć sygnały na wyjściu wzmacniacza. Umożliwia to zasilenie większej liczby gniazd, a równocześnie, przy dużych różnicach poziomów poszczególnych sygnałów programów TV zabezpiecza przed przesterowaniem sygnałami o wysokich poziomach. W instalacjach indywidualnych (domki jednorodzinne) wystarcza by maksymalny poziom wyjściowy, w przypadku najczęściej stosowanych jednowejściowych wzmacniaczy abonenckich (CA-215, AI-200, AWS-10, WSA-830), wynosił nie mniej niż 100 dB µV.

**Nierównomierność charakterystyki wzmocnienia dG**

Wzmacniacze antenowe nie są idealne, dlatego wzmocnienie nie jest stałe w całym paśmie pracy. Maksymalne odchylenie wzmocnienia od wartości zakładanej, nazywane jest nierównomiernością charakterystyki wzmocnienia dG. Typowo wynosi ±2 dB, w prostszych wzmacniaczach osiąga ±4 dB. W instalacjach indywidualnych,




$F_{wz}$ - wspó³. szumow wzmacniacza
$F_{wz}$ = 3dB, w mierze liczbowej $F_{wz}$ = 2

$F_{TV}$ - wspó³. szumów odbiornika telewizyjnego
$F_{TV}$ = 10dB, w mierze liczbowej $F_{wz}$ = 10

A - t³umienie instalacji (z rysunku 1)
A = -21dB, w mierze liczbowej A = 0,008

G - wzmocnienie wzmacniacza np. CA-215
G = 21dB, w mierze liczbowej G = 125

Przeliczenie z miary liczbowej na dB i odwrotnie
X[dB] = 10 log (Y)
$Y = 10^{X[dB]/10}$

**Rys. 2. Wpływ wzmacniacza na szumy**

ten parametr nie gra decydującej roli, poza sytuacją gdy poziomy sygnałów są bardzo niskie, poniżej 50 dB µV.

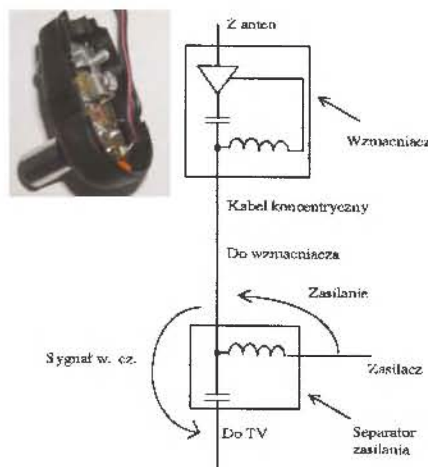
**Współczynnik szumów F**

Oczywiście, wzmocnieniu sygnału użytecznego towarzyszy także wzmocnienie wszelkich sygnałów zakłócających obecnych na wejściu wzmacniacza, do których dochodzą także szumy wnoszone przez aktywne i pasywne elementy samego wzmacniacza. Oznacza to, że w rzeczywistości każdy wzmacniacz pogarsza odstęp sygnał-szum, w porównaniu do jakości sygnału na jego wejściu. Miarą pogorszenia tego odstępu jest współczynnik szumów F, typowo wynosi on 2÷4 dB dla wzmacniaczy płytkowych i 5÷7 dB dla pozostałych wzmacniaczy. Zastosowanie wzmacniacza w instalacji antenowej poprawia odstęp sygnał-szum i nie jest to sprzeczne z powyższym twierdzeniem. Pomimo, że sam wzmacniacz wnosi dodatkowe szumy, to kiedy rozpatruje się całość instalacji, to okazuje się, że szumy wypadkowe uległy zmniejszeniu. Przy braku wzmacniacza pogorszenie odstępu sygnał-szum jest większe, niż przy zastosowaniu wzmacniacza. O wypadkowym współczynniku szumów decyduje zawsze pierwszy stopień całej instalacji, dlatego najlepiej (rys. 2) montować wzmacniacz jak najbliżej początku instalacji, czyli w pobliżu anten, lub najbliżej anten jak to jest tylko możliwe.

## Zasilanie wzmacniacza

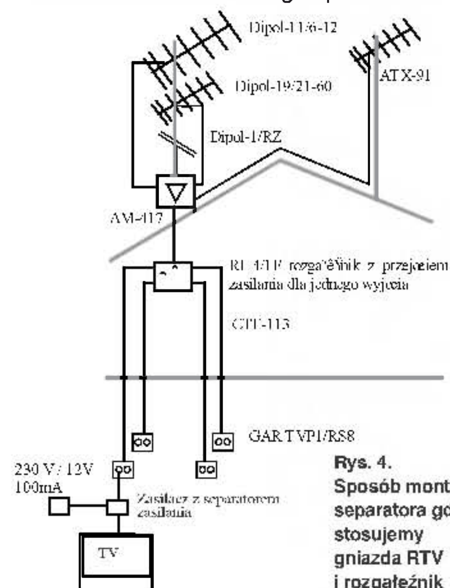
Gdy wzmacniacz jest montowany na maszcie lub w puszce antenowej, pojawia się problem doprowadzenia zasilania. Najprostsze rozwiązanie to przesłanie zasilania kablem koncentrycznym, razem z sygnałem z anten. Do tego celu, powszechnie są stosowane zasilacze wyposażone w tak zwany separator zasilania (rys. 3.). Jest to zwrotnica, która ma wyjście do odbiornika telewizyjnego, wejście do kabla koncentrycznego łączącego wzmacniacz z separatorem oraz wejście napięcia zasilania. W podobną zwrotnicę zasilania wyposażony jest także wzmacniacz.

Należy zwrócić uwagę, że separator zasilania należy montować tak, by pomiędzy nim a wzmacniaczem nie było elementów powodujących zwarcie dla składowej stałej (dla prądu stałego) gdyż uniemożliwi to zasilanie wzmacniacza, a nawet może uszkodzić zasilacz. Jeśli w instalacji stosujemy gniazdka, to separator należy montować pomiędzy gniazdem a wzmacniaczem, gdyż większość gniazd jest zwartych dla prądu stałego. Jednym z wyjątków są gniazda GAR TVP1/RS8 firmy Satel, gdzie można montować separator w najwygodniejszy sposób, to znaczy na kablu, pomiędzy telewizorem a gniazdkiem. Dodatkowa trudność pojawia się, gdy pomiędzy wzmacniaczem a separatorem zasilania chcemy zamontować rozgałęźnik, co w praktyce jest często spotykane. Należy zastosować specjalny rozgałęźnik, który ma przejście stałoprądowe tylko pomiędzy jednym wyjściem a wejściem, np. RI 4/1F firmy Delta (rys. 4). Taki rozgałęźnik zabezpiecza odbiorniki, które są do niego dołączone, przed pojawieniem się napięcia zasilania na wejściu antenowym odbiornika telewizyjnego czy radiowego.




**Rys. 3. Separator zasilania**

W trudnych warunkach odbioru, może zaistnieć potrzeba zamontowania w puszce antenowej dodatkowego przedwzmacniacza płytkowego. Większość wzmacniaczy masztowych (np. AM-417 Alcad, AWS-118 AMS) oraz abonenckich (np. WSS-100, CA-215 Alcad, AWS-35 AMS) ma zworę lub przełącznik, który powoduje, że na dane wejście podawane jest zasilanie. Trzeba wtedy zwrócić uwagę, by sumaryczny prąd pobierany przez wzmacniacz i przedwzmacniacz lub przedwzmacniacze, nie przekraczał wydajności prądowej stosowanego zasilacza. Typowe zasilacze ZS 12/100 (12 V, 100 mA) mogą być zbyt słabe do zasilania wzmacniacza masztowego i przedwzmacniacza, zwłaszcza, że wielu producentów, dążąc do obniżenia ceny, montuje transformatory o zbyt małej mocy, co powoduje spadki napięcia, gdy pobór prądu zbliża się do 100 mA.




**Rys. 4. Sposób montażu separatora gdy stosujemy gniazda RTV i rozgałęźnik**

Symetryzatory stanowią zwarcie dla prądu stałego, dlatego trzeba zwrócić uwagę na to by wyłączyć zasilanie na wejściu gdzie są dołączone anteny bez przedwzmacniaczy.

Wszystkie wzmacniacze mają wejścia i wyjścia o impedancji 75 Ω. Połączenia muszą być wykonywane kablem koncentrycznym także o impedancji 75 Ω. Typowe anteny (poza antenami logarytmiczno-periodycznymi) mają impedancję 300 Ω, co wymusza stosowanie symetryzatorów dopasowujących impedancję anteny i dołączonego do niej kabla koncentrycznego 75 Ω. Dla ułatwienia montażu, wzmacniacze płytkowe są wyposażone w zintegrowany symetryzator i są montowane w puszce tak samo jak symetryzator, czyli bezpośrednio do zacisków anteny. Wyjście wzmacniacza płytkowego jest takie samo jak w innych wzmacniaczach, czyli 75 Ω. ■

**Paweł Król**

# LM4906 Boomer
# Wzmacniacz audio 1 W do urządzeń przenośnych



**Producent**
National Semiconductor

**Zastosowanie**
- Komputery przenośne
- Monitory multimedialne
- Telefony komórkowe
- Inne urządzenia przenośne zasilane małym napięciem

**Podstawowe właściwości**
- Minimalna liczba elementów zewnętrznych
- Szeroki zakres napięcia zasilającego
- Możliwość wyboru dwóch wartości wzmocnienia
- Bardzo mały pobór prądu w trybie czuwania
- Bardzo krótki czas włączania
- Praca w trybie mostkowym

**Parametry graniczne**
- Maksymalne napięcie zasilające 6,0 V
- Napięcie wejściowe –0,3 do ($U_{DD}$ + 0,3 V)
- Moc rozpraszana ograniczona wewnętrznie
- Temperatura złącza 150 °C
- Wrażliwość na wyładowania elektrostatyczne (model ciała ludzkiego) 2000 V
- Wrażliwość na wyładowania elektrostatyczne (model maszynowy) 200 V

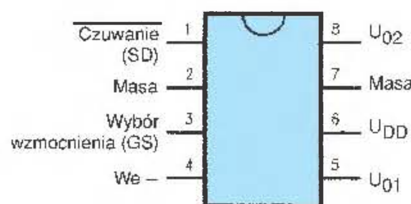
## Opis układu

Foniczne wzmacniacze mocy serii Boomer firmy National Semiconductor są przeznaczone głównie do sprzętu przenośnego. Dlatego zaprojektowano je w taki sposób, aby przy jak najmniejszej liczbie elementów zewnętrznych dostarczały możliwie dużą moc z minimalnymi zniekształceniami. Układ LM4906 jest pierwszym z tej serii wzmacniaczem nie wymagającym zewnętrznego kondensatora poprawiającego współczynnik tłumienia wpływu zasilania (PSRR). Daje to oszczędność miejsca na płytce, a także kosztów, gdyż do tego celu byłby konieczny kondensator tantalowy wysokiej jakości. Nie jest też potrzebne stosowanie kondensatorów sprzęgających na wyjściu. Pozostaje konieczność stosowania kondensatorów odsprzęgających zasilanie. Wzmacniacz ma wewnętrznie dobierane wzmocnienie 6 lub 12 dB (2 lub 4 V/V).

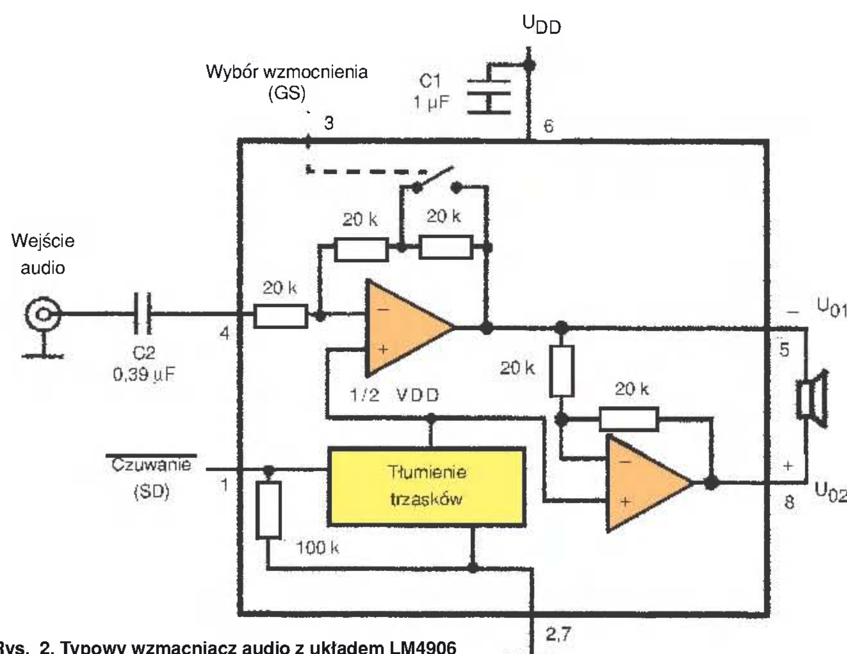
Wzmacniacz LM4906 zawiera dwa wewnętrzne wzmacniacze operacyjne. Pierwszy ma wzmocnienie zależne od stanu logicznego na końcówce wyboru wzmocnienia GS (GAIN SELECT). Gdy na tej końcówce jest stan niski, ten wzmacniacz ma wzmocnienie –1 V/V, a gdy wysoki –2 V/V. Wzmocnienie drugiego wzmacniacza jest ustalone dwoma rezystorami po 20 kΩ i wynosi –1 V/V. Sygnał z wyjścia

**Parametry charakterystyczne przy napięciach zasilających $U_{DD}$ = 5 lub 3 V, $T_A$ = 25°C**

| Parametr | Warunki pomiaru | Wartość ($U_{DD}$ = 5 V) | Wartość ($U_{DD}$ = 3 V) | Jednostki |
|---|---|---|---|---|
| Prąd zasilający w stanie spoczynkowym | $U_{we}$ = 0 V, bez obciążenia, $I_{wy}$ = 0 A | 3,5 | 2,6 | mA |
| | $U_{we}$ = 0 V, obciążenie 8 Ω, $I_{wy}$ = 0 A | 4 | 3 | mA |
| Prąd zasilający w stanie czuwania | $U_{SD}$ = Masa | 0,1 | 0,1 | µA |
| Wyjściowe napięcie niezrównoważenia | | 7 | 7 | mV |
| Moc wyjściowa | THD+N = 1 % (maks.) f = 1 kHz $R_L$ = 8 Ω | 1,0 | 0,39 | W |
| Czas włączenia | | 5 | 4 | ms |
| Całkowite zniekształcenia i szumy THD + N | f = 1 kHz $P_O$(skut.) = 0,4 W (dla $U_{DD}$ = 5 V) lub 0,15 mW (dla $U_{DD}$ = 3 V) | 0,2 | 0,1 | % |
| Współczynnik tłumienia wpływu zasilania (PSRR) | Wejście zamknięte na 10 Ω Wzmocnienie dla 6 dB | 67 (f=217 Hz) 70 (f=1 kHz) | 71 (f=217 Hz) 73 (f=1 kHz) | dB |
| Napięcie w stanie czuwania | Końcówka SD w stanie wysokim; włączenie | 1,5 | 1,1 | V |
| | Końcówka SD w stanie niskim; czuwanie | 1,3 | 0,9 | V |

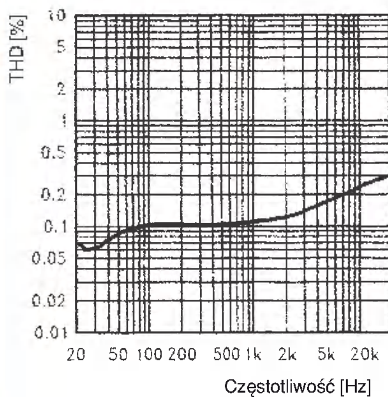



**Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek**
(obudowa MSOP, widok z góry)

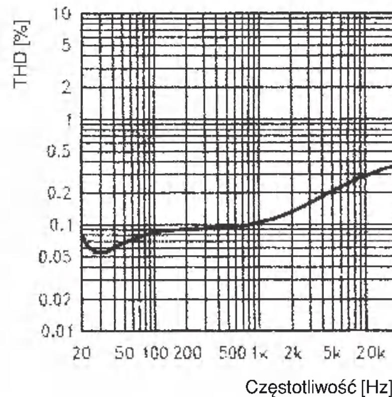



**Rys. 2. Typowy wzmacniacz audio z układem LM4906**

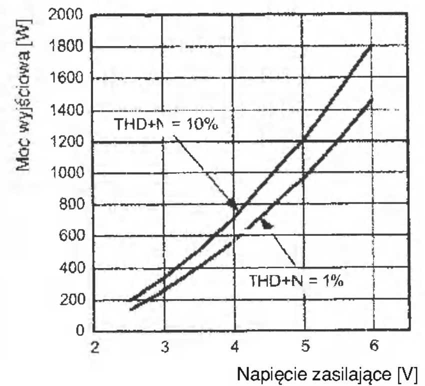





**Rys. 3. Wykres zniekształceń harmonicznych i szumu (THD+N) w funkcji częstotliwości przy zasilaniu $U_{DD}$ = 5 V i obciążeniu $R_L$ = 8 Ω**




**Rys. 4. Wykres zniekształceń harmonicznych i szumu (THD+N) w funkcji częstotliwości przy zasilaniu $U_{DD}$ = 3 V i obciążeniu $R_L$ = 8 Ω**




**Rys. 5. Zależność mocy wyjściowej od napięcia zasilającego przy obciążeniu $R_L$ = 8 Ω**

pierwszego wzmacniacza jest wejściowym dla drugiego. Dzięki temu wzmacniacze dają sygnały jednakowej wielkości, lecz odwrócone w fazie o 180°. Następuje więc podwojenie maksymalnej wartości napięcia na obciążeniu i wzmocnienie na wyjściu różnicowym jest 2 V/V (6 dB) lub 4 V/V (12 dB).

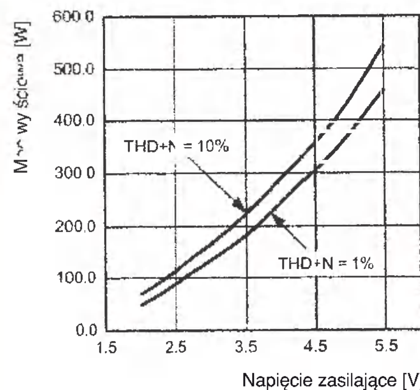
Sterując obciążeniem różnicowo z wyjść $U_{01}$ i $U_{02}$ uzyskuje się konfigurację zwana "pracą w trybie mostkowym". Taka konfiguracja ma kilka wyraźnych zalet w stosunku do niesymetrycznego sterowania obciążeniem. Jak już powiedziano, uzyskuje się podwojony skok napięcia wyjściowego. Można też uzyskać moc czterokrotnie większą niż przy sterowaniu niesymetrycznym w takich samych warunkach. Ponieważ wyjścia różnicowe są zasilane z połówek napięcia zasilającego, więc na obciążeniu nie ma żadnej składowej stałej. Jest to dużą zaletą, gdyż dzięki temu nie ma potrzeby oddzielania składowej stałej wyjściowymi kondensatorami sprzęgającymi.

## Włączanie

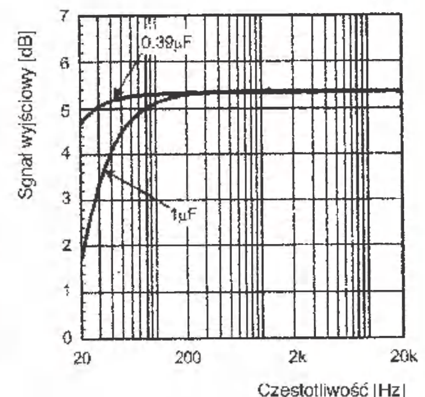
Napięcie zasilające musi być włączone wcześniej niż pojawi się sygnał wejściowy. Czas liniowego narastania napięcia $U_{DD}$ powinien być krótszy niż 4 ms, gdyż w innym razie po dostarczeniu napięcia $U_{DD}$ układ LM4906 włączy się, gdy sygnał wejściowy osiągnie wartość skuteczną 7 mV.

## Tryb czuwania

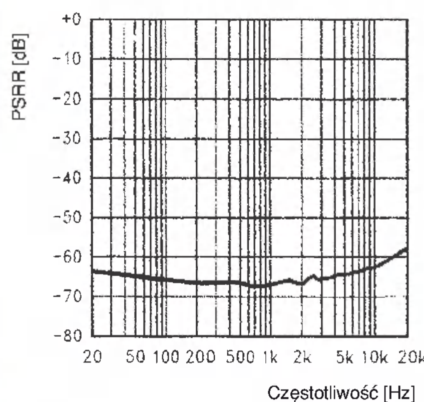
Do ograniczenia poboru mocy wzmacniacza, gdy nie jest używany, służy tryb czuwania. W tym trybie są wyłączone układy zasilania wzmacniacza. Układ jest wprowadzany w tryb czuwania przez podanie niskiego stanu logicznego na końcówkę SD (SHUTDOWN).



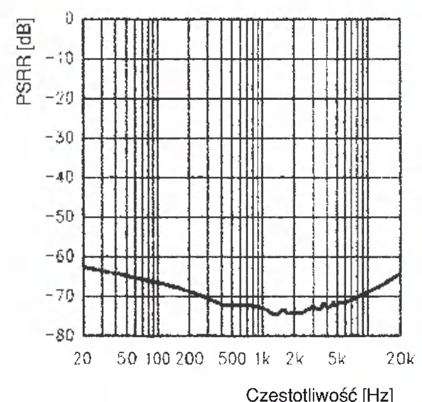

**Rys. 6. Zależność mocy wyjściowej od napięcia zasilającego przy obciążeniu $R_L$ = 16 Ω**




**Rys. 7. Zależność charakterystyki częstotliwościowej od pojemności sprzęgającego kondensatora wejściowego**




**Rys. 8. Zależność współczynnika tłumienia wpływu zasilania (PSRR) od częstotliwości przy zasilaniu 5 V i obciążeniu $R_L$ = 8 Ω**




**Rys. 9. Zależność współczynnika tłumienia wpływu zasilania (PSRR) od częstotliwości przy zasilaniu 3 V i obciążeniu RL = 8 Ω**

## Dobór wejściowego kondensatora sprzęgającego

Duże kondensatory wejściowe są kosztowne i zajmują dużo miejsca na płytce drukowanej. Pojemność kondensatora sprzęgającego ma wpływ na pasmo wzmacniacza w zakresie małych częstotliwości. Jednak w urządzeniach przenośnych pasmo głośników bywa ograniczone w zakresie m.cz. (np. do 100÷150 Hz). Nie ma wtedy potrzeby i sensu stosowanie kondensatorów wejściowych o zbyt dużej pojemności, bo o paśmie zdecydują i tak ograniczenia wnoszone przez głośnik. *(mn)* ■



# MULTIPLEKSER JAKO POTENCJOMETR ELEKTRONICZNY

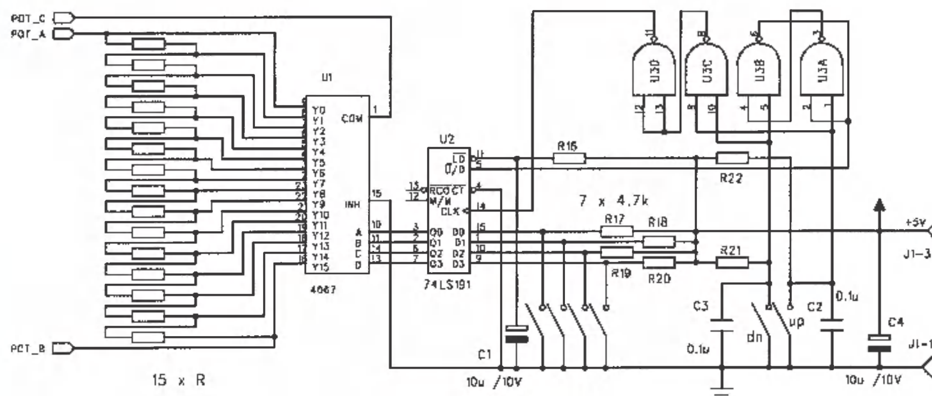
**Multiplekser CMOS i kilka elementów logicznych tworzą potencjometr elektroniczny.**

Już od dłuższego czasu we współczesnej aparaturze elektronicznej analogowe regulatory wielkości ciągłych, takich jak np. głośność dźwięku lub jaskrawość obrazu, są zastępowane przyciskami *up* (w górę) i *down* (w dół). Jednakże, zastępowanie tanich potencjometrów analogowych gotowymi potencjometrami cyfrowymi jest dość kosztowne. Zmusza to do poszukiwania rozwiązań tańszych, bardziej dostępnych.

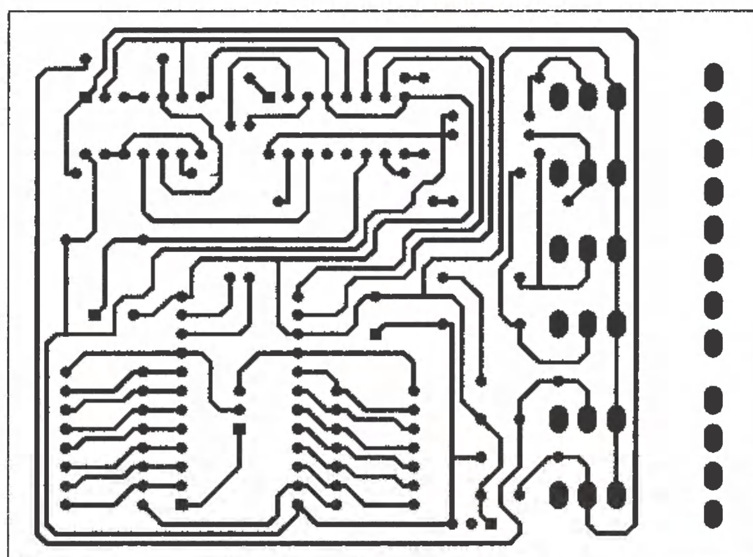
Na rys.1 przedstawiono schemat układu, który może zastąpić potencjometr analogowy w wielu zastosowaniach. Głównym elementem układu regulacyjnego jest 16-kanałowy multiplekser CMOS współpracujący z łańcuchem rezystorów. Pełna rezystancja występuje pomiędzy punktami POT_A i POT_B, a „suwak" jest w punkcie POT_C. Wypadkowa rezystancja potencjometru elektronicznego jest sumą rezystancji łańcucha rezystorów dołączonych do wyjść Y0÷Y15. Na przykład, zastosowanie piętnastu rezystorów po 1 kΩ daje wypadkową rezystancję 15 kΩ. Wartości rezystancji dołączonych do wejść/wyjść multipleksera oznaczonych Y0÷Y15 mogą być jednakowe (otrzymuje się cyfrowy potencjometr liniowy) lub różne – istnieje wówczas możliwość dowolnego kształtowania charakterystyki zmian wypadkowej rezystancji potencjometru.

Multiplekser U1 jest sterowany z wejść oznaczonych A, B, C i D. Do tych wejść są doprowadzane sygnały w postaci słów binarnych 4-bitowych. Wartość dziesiętna doprowadzonego słowa wskazuje numer wejścia/wyjścia Y0÷Y15, które łączy się z wyjściem/wejściem oznaczonym COM. Wejście pomocnicze INH służy do uaktywniania multipleksera, połączenie go z masą uaktywnia multiplekser.

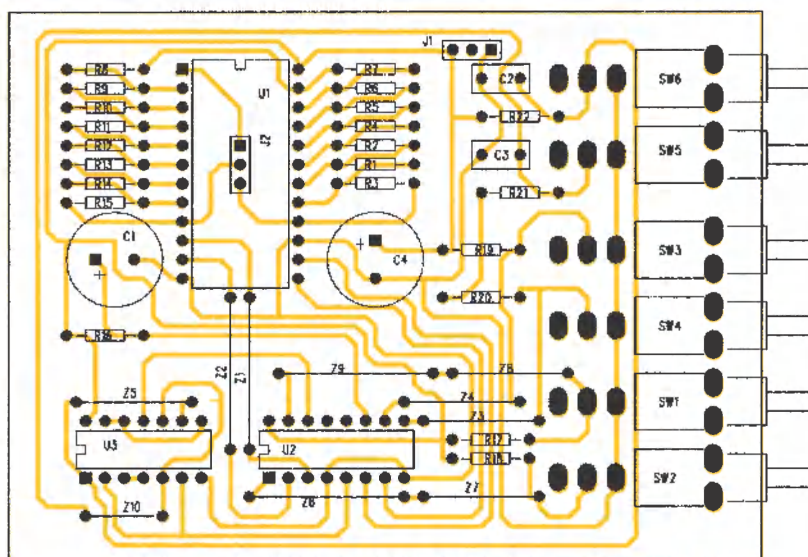
Układ może znaleźć zastosowanie jako np. regulator wzmocnienia wzmacniacza akustycznego. Jedną z głównych zalet układu jest możliwość współpracy z komputerem i programowej regulacji wielkości ciągłych. Po dołączeniu kilku elementów




Rys. 1. Schemat potencjometru elektronicznego



Rys. 2. Płytka drukowana potencjometru elektronicznego (skala 1:1)



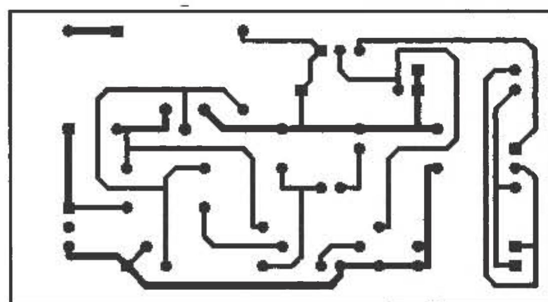

Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej potencjometru elektronicznego

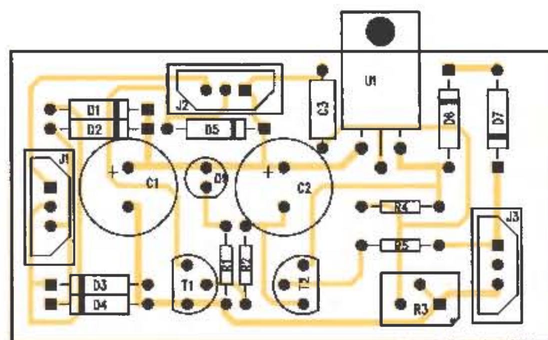
zewnętrznych układ może pracować samodzielnie.
Układy scalone U2 i U3 (74LS191 i 74LS00) oraz współpracujące z nimi elementy tworzą generator słów binarnych 4-bitowych sterujących pracą potencjometru oraz generator sygnałów sterujących. Cztery przełączniki dołączone do wejść układu scalonego U2, oznaczonych D0÷D3, służą do ustalania warunków wstępnych – słowa binarnego, które pojawi się na wyjściach Q0÷Q3 po włączeniu zasilania i w konsekwencji – stopnia podziału rezystancji potencjometru. Dwa przyciski chwilowe oznaczone „up" i „dn" sterują zmianami rezystancji potencjometru.
Układ scalony U2 jest licznikiem binarnym dwukierunkowym, kierunek liczenia jest ustawiany na wejściu u/D, a do wejścia CLK są doprowadzane sygnały zegarowe. Każdy sygnał na wejściu CLK zmienia o jeden wartość dziesiętną słowa binarnego 4-bitowego na wyjściach licznika. Kierunek zmian jest zależny od naciśniętego przycisku chwilowego „up" (w górę) lub „dn" (w dół).
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. *(cr)*

# ZASILACZ STABILIZOWANY Z AUTOMATYCZNYM WYŁĄCZNIKIEM

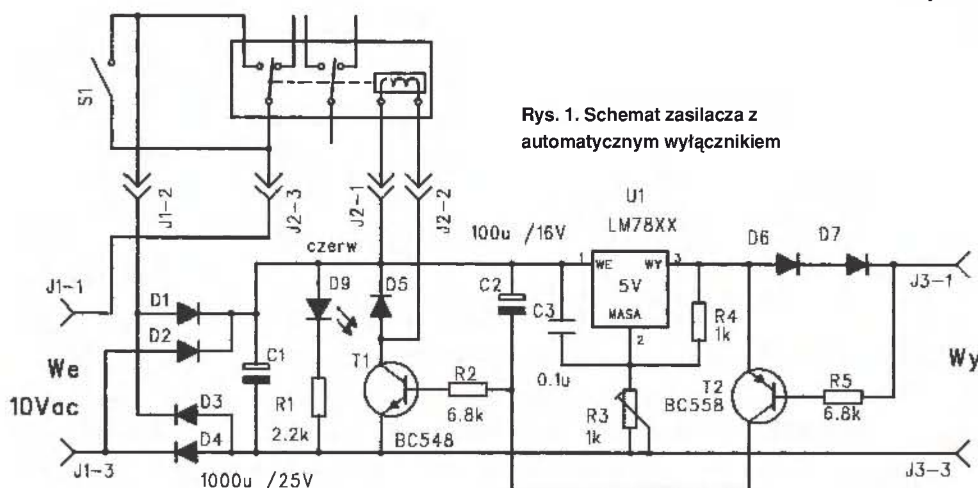
**Kilka dodatkowych elementów powoduje wyłączenie zasilacza po odłączeniu obciążenia.**

Układ zasilający, przedstawiony na rys.1, jest układem o stabilizowanym napięciu wyjściowym. Aczkolwiek wyposażony w regulator napięcia wyjściowego, jest przeznaczony do pracy przy ustalonej jego wartości. Potencjometr R3 i służy do jednorazowego ustawienia wartości napięcia wyjściowego w zakresie 3,5÷8,5 V.
Istotną cechą zasilacza przedstawionego na rys.1 jest automatyczne wyłączanie się przy braku obciążenia. Osiągnięto to przez zastosowanie kilku dodatkowych elementów: tranzystorów T1 i T2, diod D6 i D7 oraz kondensatora C2.
Zasilacz włącza się przez krótkotrwałe przyciśnięcie przycisku chwilowego oznaczonego S1. Jeżeli do wyjścia zasilacza jest dołączone obciążenie, spadek napięcia na diodach D6 i D7 pochodzący od prądu wyjściowego (ok. 1,4 V) jest wystarczający, by spowodować uaktywnienie tranzystorów T1 i T2. W rezultacie, przekaźnik dołączony do zacisków J2-1 i J2-2 powoduje swoimi stykami zbocznikowanie styków przycisku S1 i podtrzymanie stanu włączenia zasilacza. W tym stanie następuje ładowanie kondensatora C2 do napięcia o wartości bliskiej różnicy napięć pomiędzy wejściem i wyjściem stabilizatora scalonego U1. Po odłączeniu obciążenia od zacisków wyjściowych zasilacza tranzystor T2 zatyka się, a naładowany kondensator C2 podtrzymuje stan aktywny tranzystora T1. Czas opóźnienia wyłączenia jest zależny od pojemności kondensatora C2, zwiększanie pojemności wydłuża ten czas. Po rozładowaniu się kondensatora C2, tranzystor T1 zatyka się, powoduje przerwanie przepływu prądu przez cewkę przekaźnika i w konsekwencji odłączenie zasilacza od źródła napięcia przemiennego. Ponowne włączenie zasilacza uzyskuje się po chwilowym naciśnięciu przycisku S1.
W układzie można zastosować dowolny stabilizator scalony z serii 78XX, należy odpowiednio dobrać wartości rezystancji R3 i R4.
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. *(cr)*


**Rys. 2. Płytka drukowana zasilacza z automatycznym wyłącznikiem (skala 1:1)**



**Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej zasilacza z automatycznym wyłącznikiemt**



**Rys. 1. Schemat zasilacza z automatycznym wyłącznikiem**

# WZMACNIACZ DO TUBY

**W artykule przedstawiono układ i konstrukcję wzmacniacza akustycznego przeznaczonego do współpracy z mikrofonem i tubą nagłośniającą.**

Nieraz trzeba nagłośnić mowę (wygłaszanie przemówień, odczytywanie komunikatów itp.) w miejscach, gdzie jedynym źródłem energii jest samochodowy akumulator 12 V. W takich sytuacjach jest przydatny wzmacniacz współpracujący z tubą nagłośniającą i dowolnym mikrofonem pojemnościowym (np. od radiostacji CB). Urządzenie składa się z następujących bloków funkcjonalnych:

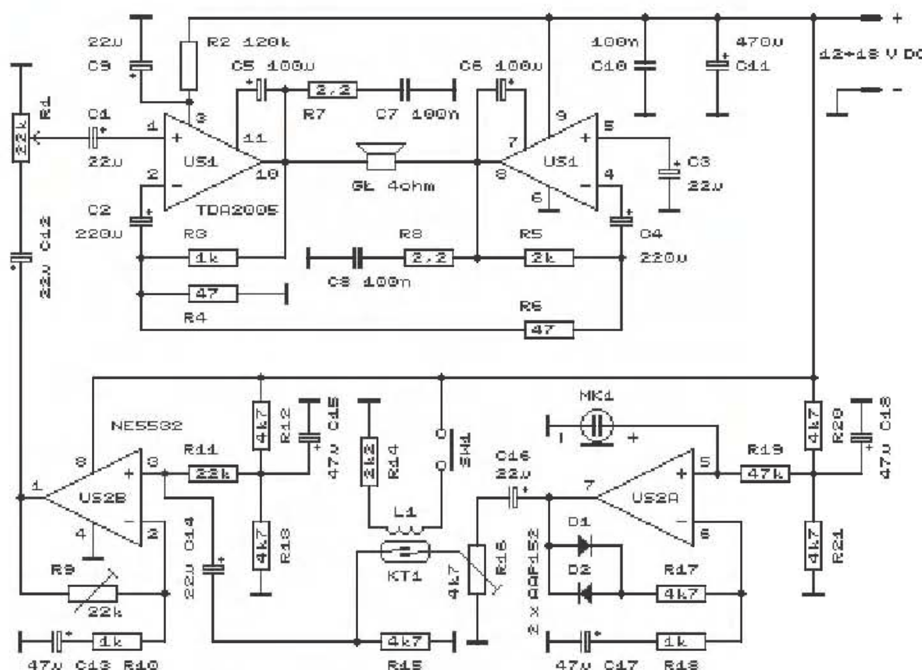
- wzmacniacza mikrofonowego wykorzystującego 1/2 układu scalonego US2,
- układu włączania sygnału akustycznego z kontaktronem KT1,
- przedwzmacniacza sterującego końcówką mocy, w którym pracuje druga część układu scalonego US2,
- końcówki mocy z układem scalonym US1, oddającej do obciążenia o impedancji 4 Ω moc znamionową 20 W przy zasilaniu napięciem 12 V.

## Opis układu

Sygnał z mikrofonu pojemnościowego (rys.1) jest doprowadzany do wejścia nieodwracającego scalonego wzmacniacza US2A. Wzmacniacz ten ma w gałęzi sprzężenia zwrotnego elementy o nieliniowej charakterystyce – diody detekcyjne D1, D2, w celu częściowego wyeliminowania zależności poziomu sygnału wyjściowego od odległości mikrofonu do źródła dźwięku. W konsekwencji słabe sygnały są wzmacniane bardziej niż silne. Na wyjściu wzmacniacza znajduje się kondensator C16, oddzielający składową stałą napięcia i potencjometr R16, umożliwiający odpowiednią regulację poziomu sygnału wyjściowego. Dalej jest umieszczony układ włączania sygnału akustycznego, złożony z przekaźnika z kontaktronem KT1 i nawiniętego na nim uzwojenia L1. Po naciśnięciu przycisku SW1, umieszczonego przy mikrofonie, zaczyna płynąć prąd przez cewkę L1, zamykając styki kontaktronu, co powoduje doprowadzenie sygnału użytecznego do wejścia przedwzmacniacza US2B. Natężenie prądu płynącego przez cewkę L1 jest ograniczane przez rezystor R14 do wartości ok. 5 mA. Sygnał akustyczny jest wzmacniany w przedwzmacniaczu – układzie scalonym US2B, do wartości umożliwiającej wysterowanie końcówki mocy z układem scalonym US1. Wzmocnienie przedwzmacniacza jest dodatkowo regulowane rezystorem nastawnym R9, w zakresie od 0 do 27 dB. Umożliwia to ustawienie poziomu sygnału użytecznego w każdych warunkach eksploatacji układu. W dalszej kolejności sygnał jest dzielnikowany przez potencjometr regulacji siły dźwięku R1. Ze ślizgacza potencjometru R1 sygnał jest doprowadzany do końcówki mocy z układem scalonym US1. Końcówka ta składa się z dwóch wzmacniaczy operacyjnych pracujących w pełnym układzie mostkowym (*fuli bridge aplication*), dzięki czemu można uzyskać stosunkowo dużą moc wyściową (ok. 20 W) przy niskim napięciu zasilającym 12 V. Na uwagę zasługuje pozornie dziwny dla większości wzmacniaczy operacyjnych sposób realizacji pętli sprzężeń zwrotnych obydwu wzmacniaczy układu scalonego US1. Wynika on stąd, że wejścia wzmacniaczy układu TDA2005 są spolaryzowane stałym prądem wewnątrz struktury układu i nie powinny być już dołączane do żadnych zewnętrznych rezystorów zmieniających optymalne, dobrane przez producenta punkty pracy. Rezystory R3÷R6 tworzą zewnętrzne pętle sprzężeń zwrotnych końcówki mocy. Kondensatory C5, C6 realizują sprzężenia typu bootstrap, natomiast kondensatory C1÷C4 i C9, oddzielają składowe stałe wewnętrznych dzielników napięcia zawartych w układzie scalonym US1. Elementy R5, R7, C7, C8, zabezpieczają wzmacniacz przed wzbudzaniem się przy dołączonej indukcyjności głośnika lub tuby głośnikowej. Rezystor R2 ma optymalną wartość, zalecaną przez producenta, której nie należy zmieniać.

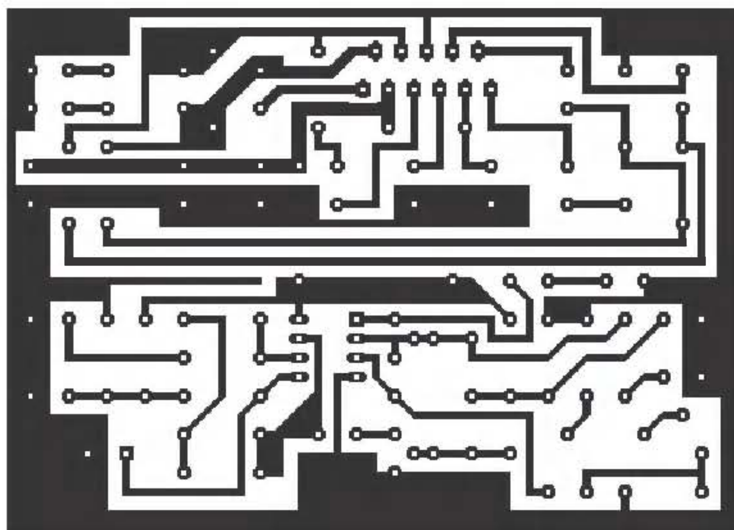
## Montaż i uruchomienie

Płytkę drukowaną (rys. 2) tak zaprojektowano aby można ją było wykonać pisakiem "do druku" z końcówką 0,5 mm. Oczywiście można zrobić druk metodą fotochemiczną. W płytce należy w pierwszej kolejności wywiercić wszystkie otwory, a następnie zmontować płytkę, obudowę i radiator układu scalonego US1. Można zastosować obudowę z tworzywa lub z metalu. Tylna ścianka metalowej obudowy może służyć jako radiator. Na przedniej ściance obudowy montujemy gniazdo mikrofonowe np. stosowane w radiostacjach CB oraz potencjometr R1 z wyłącznikiem napięcia zasilającego. Na tylnej ściance obudowy montujemy gniazda przyłączeniowe do tuby i gniazda zasilania +12 V (np. dwie pary gniazdek bananowych) oraz ewentualnie radiator.
Montaż elementów na płytce drukowanej

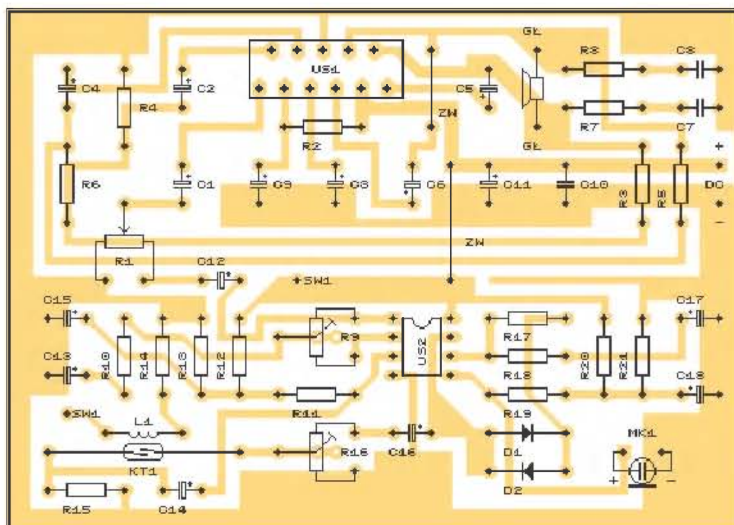



Rys. 1. Schemat układu

wykonujemy zgodnie z rys.3, a rozpoczynamy od wlutowania zwor zw. W dalszej kolejności montujemy pozostałe elementy bez układu scalonego US1. Końcówkę mocy należy przed zamontowaniem dopasować do powierzchni radiatora i dopiero wtedy wlutować w płytkę. Po zmontowaniu płytki sprawdzamy jeszcze raz montaż i jeżeli nie stwierdzimy żadnych błędów, możemy przystąpić do uruchomienia wzmacniacza. W tym celu włączamy prowizorycznie w miejsce głośnika rezystor 4÷10 Ω, przełącznik SW1 do punktów oznaczonych na płytce i mikrofon pojemnościowy. Potencjometry R1, R9, R16 ustawiamy w środkowych położeniach. Następnie włączamy napięcie 12 V z akumulatora lub zasilacza o wydajności prądowej co najmniej 2 A. Teraz sprawdzamy działanie wzmacniacza obserwując na oscyloskopie przebieg na końcówce 7 układu scalonego US2, mówiąc jednocześnie do mikrofonu. Jeżeli wszystko jest w porządku dołączamy sondę oscyloskopu do prowizorycznie wmontowanego rezystora zastępującego głośnik lub tubę i włączamy przełącznik SW1. Teraz mówiąc do mikrofonu i obserwując przebieg na oscyloskopie dokonujemy odpowiednich regulacji potencjometrami R9 i R16. Po wykonaniu tych czynności układ jest wstępnie uruchomiony. Teraz należy umieścić całość w obudowie i połączyć przewodami montażowymi płytkę z elementami umieszczonymi na przedniej i tylnej płytce czołowej obudowy. Do gniazda mikrofonowego dołączamy przewód do mikrofonu pojemnościowego i przewód przełącznika SW1, który normalnie jest umieszczony przy mikrofonie. Pozostaje jeszcze przeprowadzenie ostatecznej próby przy dołączonej tubie lub głośniku i w razie konieczności dokonanie korekcji ustawień potencjometrów R9 i R16.



Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1)




Rys. 3. Rozmieszczenie elementów

## Uwagi końcowe

Jeżeli zechcemy wykorzystać mikrofon dynamiczny zamiast pojemnościowego to szeregowo z cewką mikrofonu należy połączyć kondensator o pojemności 100÷500 μF. W przeciwnym razie nastąpi zwarcie wejścia nieodwracającego wzmacniacza US2A przez niewielką rezystancję mikrofonu (ok. 600 Ω) i układ nie będzie działał. Wzmacniacz mikrofonowy ma nieliniową charakterystykę wzmocnienia dzięki diodom D1 i D2. Jeżeli zechcemy zrezygnować z tej właściwości, to nie montujemy tych diod, lutując w miejsce D1 zworę, natomiast wartość rezystora R17 można wtedy zwiększyć do 22 kΩ.

**Mariusz Janikowski**
bc107@poczta.onet.pl

## NAJSZYBSZY TRANZYSTOR

Naukowcy z Uniwersytetu Illinois opracowali najszybszy na świecie tranzystor, pracujący z częstotliwością 509 GHz. Nowy tranzystor jest o 57 GHz szybszy niż poprzedni „rekordzista", opracowany także na tym uniwersytecie. Urządzenie znajdzie zastosowanie w sprzęcie służącym do bardzo szybkiej transmisji danych, elektronice konsumenckiej i systemach wojskowych. Wzrost szybkości tranzystorów bipolarnych udało się osiągnąć w dużej mierze dzięki pionowemu skalowaniu struktury warstwy epitaksjalnej, co umożliwiło skrócenie czasu przepływu nośników. W odróżnieniu od tradycyjnych tranzystorów, które są produkowane z krzemu i germanu, nowe urządzenie jest zrobione z fosforku indu oraz arsenku indu i arsenku galu. Te materiały są naturalnie szybsze niż germanek krzemu, a dzięki temu mogą być bardziej upakowane. Z kolei mniejsze wymiary tranzystora umożliwiają szybsze ładowanie i rozładowanie pojemności w tranzystorze, co prowadzi do zwiększenia szybkości działania. Szybsze tranzystory umożliwią stworzenie jeszcze wydajniejszych komputerów, bardziej elastycznych systemów komunikacji bezprzewodowej oraz szybszych przetworników analogowo-cyfrowych stosowanych w radarach i wojskowych systemach obronnych. *(fd)*

# DECYBELE

## CZYLI JAK MIERZYMY DŹWIĘK

**W artykule zawarto podstawowe informacje o logarytmicznych miarach poziomu natężenia dźwięku, a także stosunku mocy lub napięć.**

Fala dźwiękowa rozchodząc się w ośrodku, na przykład w powietrzu, wywołuje w nim zmiany ciśnienia atmosferycznego. Te niewielkie zmiany są nazywane ciśnieniem akustycznym. Ciśnienie akustyczne mierzone w danym punkcie ośrodka jest wielkością zmienną w czasie, przy czym charakter tych zmian zależy od charakteru drgań źródła dźwięku. Zmiana ciśnienia akustycznego jest odbierana przez ucho jako dźwięk (wrażenie słuchowe).

Obiektywną miarą siły dźwięku jest jego natężenie I, mierzone w watach/m² (W/m²). W obszarze słyszalności, stosunek natężenia dźwięku wywołującego ból (przyjmując dla uproszczenia 1 W/m²) do najmniejszego natężenia ($10^{-12}$ W/m²) wynosi 1:1000000000000, czyli jeden do biliona. Operowanie stosunkami tak dużych liczb jest niewygodne. Ze względu na sposób reagowania ucha na dźwięki (prawo Webera-Fechnera), który jest w przybliżeniu logarytmiczny pod względem percepcji zarówno poziomu, jak i częstotliwości, wykorzystuje się w praktyce wielkość zwaną poziomem natężenia dźwięku. Poziom ten uzyskuje się przez porównanie natężenia dźwięku I z natężeniem dźwięku $I_0$ przyjętym jako odniesienie, który odpowiada progowi słyszalności przy częstotliwości 1000 Hz ($I_0 = 10^{-12}$ W/m²) i wyraża logarytmem dziesiętnym stosunku natężeń w decybelach (dB) jako 10 log $I/I_0$. Decybel jest równy 1/10 bela – jednostki praktycznie nie stosowanej. Natężenie odniesienia $I_0$ odpowiada poziomowi natężenia dźwięku równemu 0 dB, natomiast wspomniany, słyszalny poziom natężenia dźwięku sprawiający ból wynosi ok. 130 dB. Należy zaznaczyć, że podana wartość odpowiadająca granicy bólu (ucho nie ulega jeszcze uszkodzeniu) – jest wartością przybliżoną, zależną od częstotliwości dźwięku, czasu jego trwania, itd. Zakres od 0 do 130 dB definiuje więc dynamikę ucha ludzkiego.

Decybele nie tylko umożliwiają skrócony do maksimum 3 cyfr zapis bardzo dużych lub bardzo małych wartości liczbowych, różniących się o kilka lub nawet kilkanaście rzędów wielkości bez względu na to, czy jednostkami pomiarowymi są wolty, ampery, waty, itd. Upraszczają też procedury obliczeniowe, gdyż zastępują mnożenie i dzielenie liczb wielocyfrowych dodawaniem lub odejmowaniem ich decybelowych równoważników.

| Ciśnienie dźwięku [Pa] | Natężenie dźwięku [W/m²] | Poziom SPL [bel] | Poziom SPL [dB] |
|---|---|---|---|
| 20 | 1 | 12 | 120 |
| 2 | $10^{-2}$ | 10 | 100 |
| $2x10^{-1}$ | $10^{-4}$ | 8 | 80 |
| $2x10^{-2}$ | $10^{-6}$ | 6 | 60 |
| $2x10^{-3}$ | $10^{-8}$ | 4 | 40 |
| $2x10^{-4}$ | $10^{-10}$ | 2 | 20 |
| $2x10^{-5}$ | $10^{-12}$ | 0 | 0 |

Poziom ciśnienia dźwięku, poziom sygnału i jego zmiany są w technice fonicznej mierzone w decybelach. Najmniejsza zmiana poziomu, jaką większość słuchaczy może zauważyć (usłyszeć), czyli tzw. różnica zauważalna, wynosi od ok. 1 dB (w specyficznych warunkach może to być 0,1 dB) do około 5 dB i jej konkretna wartość zależy od pasma, częstotliwości, rodzaju materiału dźwiękowego oraz indywidualnych możliwości percepcyjnych. Ogólnie jednak przyjęto, że najmniejsza wykrywalna zmiana poziomu wynosi 1 dB. Zmiana o 3 dB jest dobrze słyszalna, natomiast wzrost poziomu od ok. 6 do 10 dB jest subiektywnie oceniany przez większość słuchaczy jako podwojenie głośności (subiektywnej cechy dźwięku).


Przykład miernika poziomu dźwięku – przyrząd 2238 Mediator firmy Brüel & Kjaer

### Poziom ciśnienia akustycznego SPL

SPL (*sound pressure level*) jest poziomem ciśnienia akustycznego definiowanym następująco:

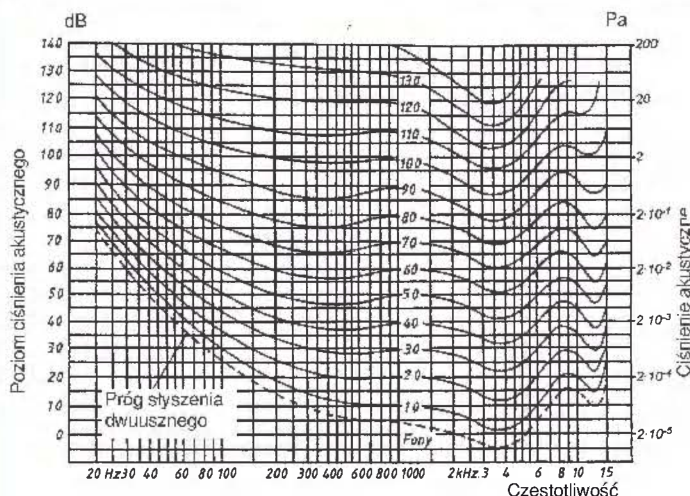
$$SPL = 20\log\frac{p}{p_0}\ [dB]$$

gdzie: p jest ciśnieniem akustycznym w paskalach (Pa), $p_0$ jest ciśnieniem odniesienia wynoszącym $20 \cdot 10^{-6}$ Pa = 20 µPa (próg słyszalności).

Miernik poziomu dźwięku mierzy w istocie wartość skuteczną ciśnienia akustycznego. Natężenie dźwięku, które jest związane z mocą akustyczną źródła jest w przybliżeniu proporcjonalne do kwadratu

**Obszar słyszalności**

Obszar słyszalności jest opisany za pomocą krzywych jednakowego poziomu głośności. Przedstawiają one zależność poziomu ciśnienia akustycznego tonu od częstotliwości (rys. 1), przy parametrycznie zmiennym poziomie głośności wyrażonym w fonach. Próg słyszenia (dolna granica słyszalności zero fonów) jest to najmniejszy poziom ciśnienia akustycznego tonu wywołujący wrażenie słuchowe, określony w funkcji częstotliwości tonu. Dźwięki bardzo silne sprawiają ból a nawet mogą powodować uszkodzenie ucha. Odpowiadające im wartości ciśnienia określają granicę bólu. Dolna granica słyszalności i granica bólu wyznaczają obszar (powierzchnię) słyszalności. Zakres percypowanych częstotliwości wynosi średnio od 16 do 20000 Hz, zaś poziomów ciśnienia od – 5 (3000 Hz) do ok. 130 dB.



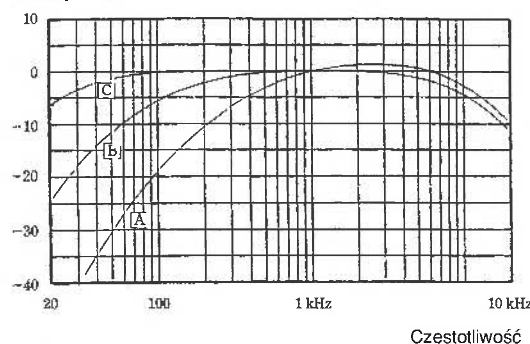
Rys. 1. Krzywe jednakowego poziomu głośności (izofony)

**Krzywe korekcji**

Miernik poziomu dźwięku jest tak zaprojektowany, aby uzyskać odczyty poziomu ciśnienia dźwięku (SPL) skorygowane przez charakterystykę ucha. Cały zakres krzywych jednakowego poziomu głośności dzieli się na trzy obszary w zależności od poziomu ciśnienia akustycznego (niski, średni, wysoki). W ten sposób każdy z tych obszarów reprezentuje wypośrodkowaną krzywą, która się odwraca i wprowadza do miernika jako krzywą korekcji. Poziomem dźwięku nazywa się poziom ciśnienia akustycznego skorygowany zgodnie z typowymi krzywymi korekcji A, B i C, aproksymującymi krzywe jednakowego poziomu głośności. Charakterystyki częstotliwościowe odpowiednich filtrów korekcyjnych są przedstawione na rys. 2. Filtry dobiera się w zależności od poziomów ciśnienia (niskich, średnich i wysokich):

- dla poziomów w zakresie 20–55 dB stosuje się filtr A,
- dla poziomów w zakresie 55–85 dB stosuje się filtr B,
- dla poziomów w zakresie 85–140 dB stosuje się filtr C.

Odczytywane wartości decybeli SPL zapisuje się jako dB(A), dB(B) lub dB(C). Do specjalnych pomiarów, np. hałasu samolotów, są stosowane filtry D i E. Na rynku są dostępne cyfrowe mierniki poziomu dźwięku o różnych klasach dokładności.




**Rys. 2. Charakterystyki częstotliwościowe filtrów A, B i C stosowanych w miernikach poziomu dźwięku**

ciśnienia dźwięku. Jeśli ciśnienie dźwięku zwiększy się dwukrotnie, to moc akustyczna wzrośnie czterokrotnie. Podwojenie mocy daje 3 dB wzrost poziomu, zaś przy dalszym dwukrotnym zwiększeniu mocy należy dodać kolejne 3 dB, czyli razem uzyskuje się 6 dB wzrost poziomu ciśnienia dźwięku.

## Poziom sygnału

Jak wspomniano, poziom sygnału jest również mierzony w decybelach (dB). Poziom w decybelach dla stosunku wartości mocy oblicza się następująco:

$$Lp = 10\log\frac{N}{N_0}\ [\mathrm{dB}]$$

gdzie: N jest zmierzoną mocą w watach (W),
$N_0$ jest mocą odniesienia w watach (W).
Dla stosunku wartości napięć poziom także wyznacza się w decybelach jako:

$$L_U = 20\log\frac{U}{U_0}\ [\mathrm{dB}]$$

gdzie: U jest zmierzonym napięciem w woltach (V),
$U_0$ jest napięciem odniesienia w woltach (V).
To ostatnie wyrażenie jest równoważne ze wzorem na stosunek mocy, ponieważ

$$10\log\frac{N_1}{N_2} = 10\log\frac{U_1^2\ /R}{U_2^2\ /R} = 20\log\frac{U_1}{U_2}$$

dla takich samych wartości rezystancji R (lub impedancji) w obydwu pomiarach.

Poziom sygnału w decybelach może być wyrażony różnie w zależności od jednostek pomiarowych, np.:

- dBm – decybele odniesione do 1 miliwata (1 mW),
- dBu – decybele odniesione do 0,775 V na 600 Ω (standardowa wartość impedancji dla połączeń w sprzęcie fonicznym),
- dBV – decybele odniesione do 1 wolta (1 V).

## Od dB do stosunku wartości

Dla obliczeń odwrotnych, tj. od dB do stosunku wartości mocy stosuje się wyrażenie

*stosunek mocy* = $10^{(Lp[dB]/10)}$,

natomiast od dB do stosunku wartości amplitud

*stosunek amplitud* = $10^{(L[dB]/20)}$,

gdzie amplitudy mogą dotyczyć ciśnień dźwięku, napięć lub prądów, zaś L oznacza odpowiedni ich poziom.
Decybele są także wykorzystywane do wyznaczania zmiany mocy lub napięcia na ustalonej rezystancji. Odpowiednie zależności mają postać:

$$L_p = 10\log\frac{N_1}{N_2}\quad \text{lub}\quad L_U = 20\log\frac{U_1}{U_2}$$

gdzie: N1 i N2 są odpowiednio nową i poprzednią wartością mocy,
U1 i U2 – nową i poprzednią wartością napięcia.

## Czułość mikrofonu

Decybele odgrywają również istotną rolę przy rozważaniu czułości mikrofonu. Jak wiadomo, na wyjściu mikrofonu o dużej czułości uzyskuje się większy sygnał napięciowy niż na wyjściu mikrofonu o małej czułości przy takim samym poziomie ciśnienia dźwięku (SPL).
Czułość mikrofonu jest parametrem, który informuje, jakie napięcie jest wytwarzane na wyjściu mikrofonu przy określonym poziomie SPL na wejściu. Standardowo czułość jest wyrażona w miliwoltach na paskal, gdzie ciśnienie 1 paskala (Pa) odpowiada 94 dB SPL. Typowe wartości czułości w "układzie rozwartym" wynoszą 5,5 mV/Pa – dla mikrofonu pojemnościowego i 1,8 mV/Pa – dla mikrofonu dynamicznego. Określenie "układ rozwarty" oznacza, że mikrofon pracuje bez obciążenia lub jest połączony z przedwzmacniaczem o bardzo dużej impedancji wejściowej. Na przykład, jeśli czułość jest równa 5,5 mV/Pa i poziom SPL jest równy 94 dB, to poziom napięcia na wyjściu mikrofonu wynosi 5,5 mV.



**Kieszonkowy analizator/ /miernik poziomu dźwięku SVAN 945A polskiej firmy SVANTEK**

Mikrofon umieszczony w głośniejszym o 20 dB polu dźwiękowym wytwarza większy o 20 dB wyjściowy sygnał napięciowy. Przykładowo, jeśli przy 74 dB SPL jest wytwarzane napięcie 0,18 mV (–75 dBV), to przy 94 dB SPL jego wartość zwiększa się do 1,8 mV (–55 dBV). Przy wzroście poziomu wejściowego do 150 dB SPL – jaki może wystąpić w przypadku nagrywania głośnych źródeł lub instrumentów perkusyjnych – napięcie wyjściowe osiąga dużą wartość 1,1 V (+1 dBV), która jest prawie poziomem liniowym. *(z)* ■

# PROBLEM Z ZUŻYTYMI URZĄDZENIAMI ELEKTRYCZNYMI I ELEKTRONICZNYMI (1)

**Kontynuujemy cykl artykułów dr inż. Tomasza Buczkowskiego z Politechniki Warszawskiej o zagrożeniach wynikających z wpływu elektroniki na środowisko i sposobach zapobiegania tym zagrożeniom. Odzysk, zagospodarowanie i recykling sprzętu elektronicznego i elektrycznego staną się wkrótce odrębnym przemysłem tworzącym liczne, nowe miejsca pracy.**


Rys. 1. Zużyty sprzęt elektroniczny na wysypisku

Przemysł elektryczny i elektroniczny są obecnie jednymi z najszybciej rozwijających się gałęzi gospodarki światowej. Rośnie zakres zastosowań urządzeń elektrycznych i elektronicznych we wszystkich dziedzinach życia. Jednocześnie, dzięki postępowi technologicznemu, i pod wpływem agresywnych działań marketingowych przyspieszeniu ulega tempo wymiany sprzętu na nowy. Wszystkie te czynniki sprawiają, iż szybko wzrasta ilość zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Szacuje się, że na obszarze Unii Europejskiej ilość zużytego sprzętu EE (urządzeń elektrycznych i elektronicznych) rośnie ok. trzy razy szybciej niż ilość odpadów komunalnych. Ponadto ulegnie ona podwojeniu w ciągu najbliższych 12 lat. Przykładowo, w Niemczech powstaje rocznie ok. 2,1 mln. ton zużytego sprzętu EE, zaś wzrost tej jego ilości szacuje się na 5÷10% rocznie [1]. Wielkie zagrożenie dla środowiska i ludzkiego zdrowia wynika z zawartości niebezpiecznych materiałów i substancji w zużytym sprzęcie EE. Obecnie ok. 90% odpadów EE jest składowanych, spalanych i przetwarzanych razem z odpadami komunalnymi co sprawia, że niebezpieczne zanieczyszczenia skażają wody, glebę i powietrze (rys. 1). W USA, Japonii oraz w krajach europejskich podjęto wiele działań legislacyjnych, technologicznych i organizacyjnych, mających na celu zmniejszenie strumienia odpadów EE, ich oddzielenie od odpadów komunalnych i racjonalne zagospodarowanie. Ważnym wskaźnikiem powagi sytuacji może być obecność wielu materiałów stosowanych przez przemysł elektroniczny na czołowych miejscach listy występujacych na wysypiskach substancji niebezpiecznych CERCLA (*Comprehensive Environmental Response Compensation and Liability Act*) opracowanej w USA przez agencje: ATSDR (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry*) i EPA (*Environmental Protection Agency*) [2]. Lista ta zawiera wykaz szczególnie szkodliwych substancji uszeregowanych według stopnia szkodliwości ocenianego na podstawie trzech kryteriów: częstości występowania na obszarach zagrożonych, znanej lub podejrzewanej toksyczności oraz możliwości narażenia na nie ludzi.

## Uregulowania prawne

Jedną z ważniejszych koncepcji prawnego uregulowania zasad racjonalnego zagospodarowania zużytego sprzętu (nie tylko elektronicznego) jest ustawowe określenie dominującej roli producentów w tym procesie i, w konsekwencji, zobowiązanie producentów do przyjmowania i zagospodarowania własnych produktów po zakończeniu ich eksploatacji (ustawodawstwo *take - back*). Na początku lat 90. takie uregulowania wprowadzono w Niemczech, Kanadzie, Korei i Japonii, zaś obecnie przyjmują je liczne kraje Europy, Azji oraz Australia i USA. Początkowo zasadą *take-back* objęto zużyte opakowania, obecnie zaś rozszerza się ją na inne grupy produktów, w tym na urządzenia elektryczne i elektroniczne. Charakterystyczne jest znaczne zróżnicowanie szczegółowych uregulowań w różnych krajach - różnice dotyczą rozłożenia odpowiedzialności finansowej i operacyjnej (kosztów i obowiązków) pomiędzy producentów, dystrybutorów, użytkowników i instytucje komunalne jak też stopnia restrykcyjności (względnie dobrowolności). Najbardziej zaawansowane, kompleksowe uregulowania prawne w tej dziedzinie powstają obecnie w Unii Europejskiej.

## Dyrektywa WEEE

Spodziewane w najbliższym czasie dostosowanie polskiego prawa w zakresie ochrony środowiska do wymagań Unii Europejskiej sprawi, iż konstruktorzy, producenci, dystrybutorzy oraz użytkownicy sprzętu elektrycznego i elektronicznego staną przed wielkimi wyzwaniami (i zarazem szansami) wynikającymi z Dyrektywy WEEE (*Waste Electrical* and *Electronic Equipment*), która weszła w życie 13 lutego 2003 r. [3].

Konieczność wprowadzenia Dyrektywy WEEE wynika ze wspomnianego, notowanego w ostatnim okresie szybkiego wzrostu strumienia zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego wiążącego się, z jednej strony, z utratą wielu wartościowych materiałów, z drugiej zaś, z zagrożeniami dla środowiska i ludzkiego zdrowia powodowanymi prez niebezpieczne substancje uwalniane z tego sprzętu w wyniku składowania na wysypiskach lub spalania. Podstawą tej dyrektywy miała być zasada odpowiedzialności producenta, we współczesnej literaturze określana też jako EPR (*Extended Producer Responsibility*: Rozszerzona Odpowiedzialność Producenta). Przedmiotem uregulowań jest sprzęt elektryczny i elektroniczny zarówno powszechnego użytku, jak również profesjonalny, z wyłączeniem sprzętu związanego z zapewnieniem bezpieczeństwa krajów członkowskich.

Warto zaznaczyć, iż przeniesienie ustaleń Dyrektywy WEEE do ustawodawstwa krajów członkowskich ma nastąpić przed 13 sierpnia 2004 r.
Podstawowymi celami Dyrektywy WEEE są:
- zapobieganie powstawaniu odpadów ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego,
- doprowadzenie do wtórnego użycia, recyklingu lub innych form odzysku podzespołów i materiałów,
- zminimalizowanie zagrożeń i wpływów na środowisko związanych z przetwarzaniem wyeksploatowanego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, a także z produkcją, dystrybucją oraz użytkowaniem.

Dyrektywa WEEE zaleca krajom członkowskim uwzględnienie już na etapach projektowania i produkcji sprzętu elektrycznego i elektronicznego możliwość demontażu wyeksploatowanego sprzętu i odzysku, a w szczególności ponownego użycia lub recyklingu podzespołów i materiałów. Nakazuje też, z pewnymi wyjątkami, zastosowanie odpowiednich środków zaradczych, sprawiających, iż producenci nie będą uniemożliwiać ponownego użycia zużytego sprzętu EE przez zastosowanie specyficznych cech konstrukcyjnych lub procesów produkcyjnych. Te wymagania przyczyniły się do rozwoju metod projektowania zwanych "DfX", a zwłaszcza metod uwzględniających: ochronę środowiska – DfE (*Design for Environment*), możliwość naprawy – DfR (*Design for Repairability*) i związaną z tym testowalność – DfT (*Design for Testability*).

Dyrektywa nakazuje krajom członkowskim UE zorganizowanie oddzielnych systemów zbiórki odpadów EE tak, aby zminimalizować ich ilość w niesortowanych odpadach komunalnych. Systemy te, zapewniające możliwość bezpłatnego zwrotu odpadów z gospodarstw domowych, powinny powstać do 13 sierpnia 2005 r. Dystrybutorów nowego sprzętu EE zobowiązuje się do przyjmowania na zasadzie "sztuka za sztukę" zużytego sprzętu równoważnego typu i o tych samych funkcjach "conajmniej bez opłat" ze strony nabywcy. Zbiórka i transport odpadów EE do autoryzowanych zakładów przetwórczych powinny być przeprowadzane w sposób zapewniający jak najlepsze możliwości ponownego użycia lub recyklingu tych urządzeń lub ich podzespołów, które się do tego nadają. Producenci, działając indywidualnie lub zbiorowo, bądź występujące w ich imieniu osoby trzecie, powinni zorganizować systemy zapewniające "najlepsze możliwe" przetwarzanie odpadów EE. Zakres tego przetwarzania powinien obejmować co najmniej usunięcie wyspecyfikowanych w Dyrektywie substancji i podzespołów stanowiących zagrożenie dla zdrowia i środowiska, m. in. podzespołów zawierających rtęć, azbest, ogniotrwałą włókninę ceramiczną, kondensatorów zawierających PCB, baterii, płytek drukowanych, tonerów, zewnętrznych kabli, lamp obrazowych.
Ponadto, producenci są zobowiązani dostarczać odpowiednich informacji ułatwiających zarówno ponowne użycie, jak również konserwację, modyfikację, renowację i recykling zużytego sprzętu EE w terminie jednego roku od wprowadzenia sprzętu na rynek. Informacje te powinny obejmować specyfikację użytych podzespołów i materiałów oraz rozmieszczenie niebezpiecznych substancji. Udostępnienie takich informacji podmiotom zajmującym się ponownym użyciem, przetwarzaniem i recyklingiem może następować w formie podręcznikowej lub elektronicznej (np. CD-ROM lub Internet).
Wszelkie przedsiębiorstwa i przedsięwzięcia mające na celu przetwarzanie odpadów EE muszą uzyskać zezwolenie kompetentnych organów ustanowionych lub wyznaczonych przez kraje członkowskie oraz spełniać określone w Dyrektywie wymagania techniczne odnośnie składowania i przetwarzania tych odpadów. Dyrektywa WEEE określa również warunki przemieszczania odpadów sprzętu EE w obrębie oraz do i poza obszar Unii Europejskiej. ■

**Tomasz Buczkowski**


LITERATURA:
[1] Grune Punkt – Duales System Deutschland Aktiengesellschaft, DS.-Dokumente, Ausgabe 4, Wo steht die Kreislaufwirtschaft?, 5/2003
[2] Top 20 Hazardous Substances from the CERCLA Priority List of Hazardous Substances for 2001 (www.atsdr.cdc.gov/cxcx3.html)
[3] Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej dotycząca zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego), Dz.Urz. UE Nr L 37, 13.02.2003


## Cisco Expo 2003

**K**onferencja i wystawa nowoczesnych rozwiązań transmisji głosu i danych Cisco Expo była skierowana do osób zajmujących się planowaniem, budową i utrzymaniem infrastruktury sieciowej. Dotyczyła zastosowań najnowszych rozwiązań, takich jak:
- sieci Storage Area Networks nowej generacji, w tym wykorzystanie IP do budowy sieci IP-SAN;
- telefonia IP, a szczególnie wykorzystanie routera Cisco, jako serwera telefonii IP w małej firmie oraz prezentacja stworzonych w Polsce instalacji telefonii IP;
- IP Contact Center oraz IPCC Express: tanie call center (centra informacyjne) do zastosowań w małych firmach;
- sieci bezprzewodowe (WLAN/Wi-Fi), a zwłaszcza techniki ich zabezpieczania oraz wykorzystanie sieci WLAN w bezprzewodowej telefonii (*Voice over WLAN*);
- rozwiązania dostępu szerokopasmowego, w tym *Voice over broadband*;
- sieci optyczne DWDM, CWDM i ETTX.

Prezentowano najciekawsze wdrożenia ostatnich kilkunastu miesięcy, do których należały rozwiązania:
- ogólnokrajowa infrastruktura wielousługowa (Straż Graniczna) w modelu usługi świadczonej przez operatora (rys.);
- pierwsza w Polsce optyczna sieć metropolitalna ETTX – e-Wro we Wrocławiu, z dostępem w sieci Ethernet 10/100 Mbit/s dla mieszkańców i przedsiębiorstw (Dominas Consulting Group);
- wzorcowa, wielousługowa sieć MAN/LAN na miarę XXI wieku wykorzystująca rozwiązania 10GE (centrala Kredyt Bank S.A.).

Rozbudowa istniejącej sieci transmisji danych do docelowej wielkości umożliwiła połączenie ze sobą 285 obiektów SG rozproszonych na obszarze Polski. Stanowiła wdrożenie nowoczesnej sieci telefonicznej wykorzystującej protokół internetowy (IP), transport w sieci FR oraz ISDN i dającej dodatkowe możliwości, takie jak np. dostęp do zasobów sieci Internet/Intranet z terminala użytkownika sieci (aparat telefoniczny).
Konferencji Cisco Expo 2003 towarzyszyła wystawa rozwiązań telekomunikacyjnych i teleinformatycznych firmy Cisco Systems i jej partnerów: Hewlett-Packard, NextiraOne, Solidex, Ster-Projekt i Telekomunikacji Polskiej.
*(cr)*




| | |
|---|---|
| CWDM | Course Wavelenght Division Multiplexing – multipleksing z podzialem wg dlugosci fali |
| DWDM | Dense Wave Division Multiplexing – gęste zwielokrotnienie falowe, stosowane w trzecim oknie transmisyjnym swiatlowodu, w zakresie dlugosci fal 1530–1564 nm |
| ETTX | Ethernet To The Home/Office – sieć dla domu lub biura |
| IP-SAN | Internet Protocoll Storage Area Networks – sieci pamięci wykorzystujące protokół internetowy |
| MAN | Metropolitan Area Network – miejska sieć komputerowa |
| LAN | Local Area Networks – sieci lokalne |
| MAN/LAN | Metropolitan Area Network - sieci kampusowe |
| Voice over WLAN | — przesylanie glosu za posrednictwem sieci WLAN |
| WLAN | Wireless LAN – bezprzewodowa siec lokalna |
| Wi-Fi | standard łączności bezprzewodowej. W wersji 802.11b maksymalny transfer wynosi 11 Mbit/s, a w wersji 802.11g 54 Mbit/s. |






## CYBER-SHOT DSC-T1 MAŁY APARAT Z DUŻYMI MOŻLIWOŚCIAMI

Firma Sony oferuje pierwszy model z nowej linii aparatów fotograficznych Cyber-shot. Model DSC-T1 ma przetwornik CCD o rozdzielczości efektywnej 5,1 mln pikseli, obiektyw Carl Zeiss Vario-Tessar z funkcją 3-krotnego powiększenia optycznego oraz duży hybrydowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny o przekątnej 2,5 cala. Nowatorski obiektyw zmiennoogniskowy nie wysuwa się poza korpus urządzenia. W obiektywie zastosowano system z tzw. łamaną ścieżką optyczną (*folded-path*) o zoptymalizowanej konstrukcji mechanicznej, składający się z 11 soczewek, w tym 3 asferycznych. Model DSC-T1 wykorzystuje najnowszy procesor graficzny *Real Imaging Processor* firmy Sony, służący do realizacji dokładniejszych, wyższej jakości zdjęć. Zdjęcia w pełnej rozdzielczości można wykonywać w odstępach sekundowych. Ponadto aparat wykonuje serię czterech zdjęć. Rejestruje także sekwencje wideo o wysokiej rozdzielczości w formacie MPEG Movie VX Fine (640 x 480 pkt, 30 klatek na sekundę). Aparat ma osiem trybów wykonywania zdjęć. W trybie "szkła powiększającego" (*Magnifying Glass Mode*) zdjęcie jest robione z odległości 1 cm. Fotografowany obiekt jest powiększany nawet 3,3 raza na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym, aby lepiej można było rozróżnić szczegóły. Aparat umożliwia ręczne ustawienie nasycenia, kontrastu i ostrości zdjęcia. Automatyczna ciągła regulacja ostrości (*Continuous Auto Focus*) utrzymuje ostrość nawet ruchomego obiektu. Rozbudowane układy redukcji szumów *Clear Colour NR* i *Clear Luminance NR* umożliwiają wykonywanie wyraźniejszych zdjęć o lepszym odwzorowaniu szczegółów. Wyświetlacz hybrydowy LCD, zastępujący wizjer, wykorzystuje specjalną technikę przetwarzania obrazów, dzięki której obiekt jest równie dobrze widoczny przy jasnym świetle dziennym, np. na plaży lub stoku narciarskim, jak w pomieszczeniach i przy słabym oświetleniu. Zdjęcia cyfrowe w aparacie Cyber-shot DSC-T1 są zapisywane w wymiennym nośniku pamięci masowej – bardzo małej karcie Memory Stick Duo lub Memory Stick PRO Duo (interfejs równoległy). Interfejs USB 2.0 umożliwia połączenie z komputerem PC za pomocą kabla i szybkie przesyłanie zdjęć. Aparat jest oferowany w cenie 1 999 zł.

*P.J.*

## PROJEKTOR PREZENTACYJNY PANASONIC PT-LC80

Projektor PT-LC80E to jeden z mniejszych projektorów Panasonica. Obudowa o wysokości 65 mm i masa 2,2 kg umożliwiają przewożenie projektora i laptopa w jednej niewielkiej walizce. Jasność wyświetlanego obrazu wynosi 2000 ANSI lumenów. Projektor ma kilka zabezpieczeń przed kradzieżą. Poza mechaniczną blokadą zabezpieczającą firmy Kensington, jest możliwe konfigurowanie i sterowanie urządzenia wyłącznie pilotem. Dodatkowo jest zabezpieczenie hasłem, a jedna z komend wewnętrznego menu powoduje zablokowanie wszystkich przycisków sterujących umieszczonych na obudowie. W takiej sytuacji urządzenie można uruchomić wyłącznie przy pomocy dostarczonego w komplecie pilota zdalnego sterowania. Do eksploatacji projektora wystarczą trzy przyciski (funkcja 1-2-3 i Gotowe). Po włączeniu urządzenia i naciśnięciu przycisku "autokonfiguracja" są automatycznie ustawiane wszystkie parametry obrazu. Projektor zapamiętuje wybrane źródło sygnału wejściowego i po ponownym włączeniu automatycznie jest wyświetlany obraz z tego źródła sygnału. Dwa wejścia RGB służą do obsługi dwóch dołączonych komputerów. Przy pracy w salach wykładowych i typowych pomieszczeniach, funkcja "Tablica szkolna" wyświetla obraz o wysokim kontraście na tradycyjnej zielonej tablicy, dzięki czemu nie jest potrzebny dodatkowy ekran. Projektor wyposażono w obiektyw szerokokątny, umożliwiający wyświetlanie obrazu o przekątnej bliskiej 90 cm z odległości tylko 120 cm. Projektor kosztuje 11 290 zł. netto.

*P.J.*





## ZESTAW KOLUMN GŁOŚNIKOWYCH INFINITY TSS-750

Firma Infinity oferuje zestaw kolumn głośnikowych do kina domowego TSS-750 (system 5.1). Głośniki mają membrany Metal Matrix Diaphragms (MMD), patent firmy Infinity. Aluminiowy rdzeń jest anodyzowany obustronnie, dzięki czemu membrana głośnika jest lekka i bardzo sztywna. Dźwięk charakteryzuje się dużą rozdzielczością w pełnym zakresie częstotliwości. Każdy głośnik wysokotonowy i średnio-niskotonowy jest optymalnie dostosowany do swojego pasma przenoszenia, w celu osiągnięcia maksymalnej czystość dźwięku. Zestaw TSS-750 składa się z czterech 2-drożnych kolumn satelitarnych, w których umieszczono głośniki średnio-niskotonowy 90 mm oraz wysokotonowy 19 mm, kolumny centralnej (dwa głośniki średnio-niskotonowe 90 mm i jeden wysokotonowy 19 mm) oraz subwoofera aktywnego z głośnikiem basowym o średnicy 250 mm i wzmacniacza o mocy 150 W. Obudowy głośników, wykonane z wytłaczanego anodyzowanego aluminium, zapewniają im elegancki, stylowy wygląd, a jednocześnie polepszają ich akustykę. Zalecana moc wzmacniacza (10-100 W) kolumny satelitarne, (10-125 W) kolumna centralna. Pasmo przenoszenia subwoofera 50-150 Hz, a pozostałych kolumn 120 Hz-20 kHz.

*P.J.*

## LG DVS-7720 ODTWARZACZ DVD Z MAGNETOWIDEM



Osobom, które chciałyby mieć magnetowid i odtwarzacz DVD firma LG Electronics oferuje oba urządzenia w jednej obudowie, co ułatwia obsługę i zmniejsza liczbę kabli przy dołączaniu do telewizora. Odtwarzacz DVD odtwarza płyty DVD-Video, Video CD, CD-R/RW także z plikami MP3. Obraz można powiększać x4,x16, a także dopasować do formatu 16:9 ekranu telewizora. Funkcja powtarzania płyty, rozdziału, fragmentu A-B umożliwia jednokrotne lub wielokrotne odtwarzanie mniejszych lub większych fragmentów filmów. Szybki dostęp do wybranych miejsc na płycie DVD ułatwia funkcja markera. Przeglądanie płyty może być szybkie lub wolne z szybkością przeszukiwania 1/2,1/4,1/8 szybkości standardowej. Magnetowid jest stereofoniczny, sześciogłowicowy, z automatycznym czyszczeniem głowic. Jakość obrazu jest kontrolowana przez system OPC (*Optimum Picture Control*). Tuner telewizyjny z pamięcią 80 stacji ma funkcję szybkiego strojenia. Timer umożliwia programowanie 7 audycji z wyprzedzeniem miesięcznym. Funkcje pomijania reklam *EZ Power Off* i *Ez repeat*, ułatwiają obsługę magnetowidu. Urządzenie ma dwa wyjścia scart, wyjście cyfrowe koncentryczne (także sygnał DTS), wejście AV z przodu. Cena 1299 zł.

*P.J.*

# TELEWIZORY LCD (2)

## Parametry telewizora i monitora PC

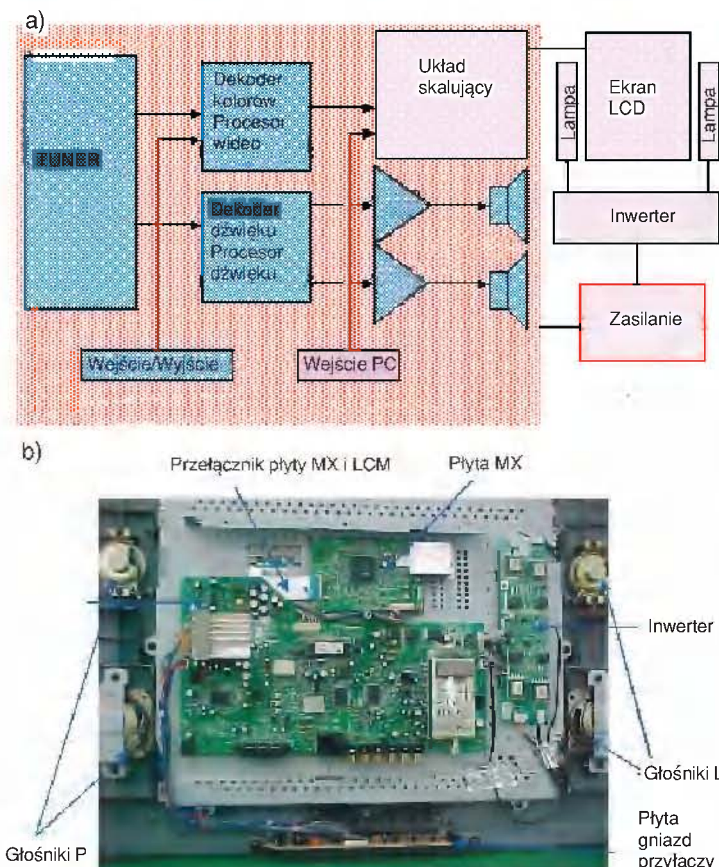
Telewizory LCD w porównaniu z monitorami PC LCD i CRT charakteryzują się większą jaskrawością, kontrastem obrazu, szerszym kątem oglądania, stosowaniem progresywnego skanowania z uwzględnieniem specyfiki sygnałów wideo z tunera telewizyjnego, magnetowidu czy odtwarzacza DVD. Przede wszystkim odtwarzany ruch musi być naturalny i bez smużenia. Panel LCD komputerowy nie ma powłoki antyrefleksyjnej. Przykładowe parametry PC LCD i CRT (dane serii MR telewizora LCD i monitorów firmy Sony) zestawiono w tablicy.

| | Telewizor LCD | Monitor PC LCD | Monitor CRT |
|---|---|---|---|
| Jaskrawość [cd/m$^2$] | 450 | 170 , 250 | 80-120 |
| Kontrast | 500:1 | b.d. | 350:1 , 700:1 |

## Budowa telewizora

Sygnał wizyjny (rys.6a) z tunera lub wejścia zewnętrznego wideo jest doprowadzany do procesora wideo i dekodera kolorów. Układ skalujący dopasowuje format obrazu źródła do formatu ekranu. Sygnał fonii z tunera lub wejścia zewnętrznego jest dekodowany i przetwarzany w procesorze dźwięku, a następnie wzmacniany i kierowany do głośników.

Budowa telewizora jest modułowa. Na rys. 6b widać płytę główną, inwerter do zasilania lampy , głośniki i moduł z gniazdami przyłączy.




**Rys. 6. Schemat blokowy telewizora LCD (a) i jego wnętrze (b)**

## Układy poprawy jakości obrazu

Większość telewizorów ma układ progresywnego skanowania, który odtwarza linie dwóch półobrazów (nadawanie międzyliniowe) jednocześnie, zwiększając w ten sposób rozdzielczość obrazu. Niedoskonałością takiego obrazu są nieznaczne opóźnienia między liniami wynikające z nadawania międzyliniowego. Aby wyeliminować ten efekt, stosuje się wygładzanie krawędzi. Najbardziej znany układ to DCDi firmy Faroudja. Układ koryguje obraz wzdłuż linii ukośnych powstałych w skutek interpolacji. DCDi monitoruje ostre przejścia w obrazie uzupełniając brakujące miejsca.

Istotną cechą obrazu LCD jest konieczność zapewnienia płynnego odtwarzania ruchu w scenach dynamicznych. O jakości obrazu decyduje czas odpowiedzi matrycy i układy przetwarzania sygnału wideo np. Digital Natural Motion Philips, Referens Plus Grundig, DRP LGE.

Oto krótka charakterystyka ciekawszych rozwiązań.

***Panasonic***

Układ aktywnej kontroli kontrastu określa poziom wejściowego sygnału luminancji i zwiększa kontrast przez dynamiczne zwiększenie jego poziomu. Współdziała z układem aktywnej korekcji gamma służącym do zwiększenia stopni szarości, a tym samym uwypukleniu detali, nadaniu głębi scenom w półmroku np. w pomieszczeniu oświetlonym świecami. Wynikiem działania obu układów jest więcej szczegółów w obszarach jasnych i ciemnych.

***Sony***

Firma Sony oferuje telewizory serii HR, SR i MR. Modele serii HR1 i SR1 różnią się przede wszystkim obudowami. Mają układy redukcji szumów , natomiast do serii HR2 i SR2 wprowadzono układ DRC zwiększający rozdzielczość obrazu i filtr grzebieniowy Najwięcej innowacji jest w modelu MR Media Reality, w którym układy obróbki sygnału wideo są takie same, jak w telewizorach plazmowych Sony.

Tor sygnału wideo jest całkowicie cyfrowy (sygnał jest zamieniany na cyfrowy bezpośrednio za wejściem). Obraz jest przetwarzany do postaci kolejnoliniowej (progresywnej) z kompensacją ruchu obiektów oraz filtrem wygładzającym (pixel I/P conversion/Anti-Jag Filter). Dzięki tej technice obraz jest pozbawiony smug za szybko poruszającymi się obiektami, a krawędzie przedmiotów pojawiających się na ekranie są proste i gładkie.

Konwersja 2-2 Pull Down zmienia szybkość przetwarzania z 25 na 24 klatki /s tak jak w filmie, tzn. zamieniane są na 48 półobrazy, co daje wrażenia jak przy kinowej projekcji.

***Philips***

Układy poprawy jakości stosowane w telewizorach Philipsa zależą od klasy telewizora i wielkości ekranu. Modele 15- i 17-calowe są wyposażone w zestaw funkcji poprawy jakości obrazu Crystal Clear III, które zawierają filtr grzebieniowy, CTI, układ dynamicznego zwiększania kontrastu. Sygnały są przetwarzane 10-bitowo, co powoduje zwiększenie o 30 % kontrastu, odtwarzanie naturalnych kolorów i większą ilość szczegółów.

Funkcja *Active Control*, automatycznie analizuje 50 razy na sekundę przychodzący sygnał i reguluje obraz, minimalizuje szumy, dobiera optymalną ostrość nasycenie kolorów i kontrast.

W telewizorach o przekątnej 30 cali dodatkowo jest stosowany układ PIXEL Plus zwiększający rozdzielczość obrazu oraz system poprawy jakości ruchu Digital Natural Motion.

W telewizorach formatu 16:9 funkcja zoomu



Telewizor Panasonic TX-22LT3 z systemem dźwięku Hammer Drive



Samsung LW40A23W-obecnie największy telewizor LCD sprzedawany w Polsce



Sony KLV-30 MR1 telewizor LCD z oddzielnym tunerem TV i czytnikiem pamięci Memory Stick.



Wyróżniony nagrodą EISA telewizor LCD Philips 30PF9975



Największy z telewizorów LCD firmy Sharp LC-37 HV4E z oddzielnym tunerem TV



Thomson 27LCDB03B telewizor LCD z systemem poprawy jakości obrazu HiPix



Jedyny w ofercie firmy LGE panoramiczny telewizor LCD RZ-23LZ20

*Wide Screen Plus* zamienia format obrazu z 4:3 do 16:9 i dodaje dodatkowe linie, aby obraz miał naturalną geometrię.

## Dźwięk w telewizorach LCD

Słaba stroną telewizorów LCD jest dźwięk. Konieczność stosowania niewielkich, zazwyczaj dwóch lub czterech, głośników w płaskich obudowach o małej objętości powoduje słabe odtwarzanie dźwięków w zakresie niskich tonów. Firma Panasonic zastosowała system Hammer Drive (rys. 7) z głośnikiem niskotonowym w obudowie bas refleks usytuowanym centralnie pod ekranem i kierującym falę dźwiękową w stronę podstawy. Odbity dźwięk ulega wzmocnieniu (efekt przegrody) i poszerzeniu.

Dodatkowy system głośnikowy Music Fidelity umieszczony pod ekranem stosuje firma Grundig w telewizorze Tharus 51. Trzykanałowy system aktywnych głośników zapewnia dźwięk wysokiej jakości. System składa się z głośnika niskotonowego oraz dwóch głośników wysokotonowych względnie średniotonowych. Każdy z głośników jest wyposażony we własny wzmacniacz.

Telewizory LCD formatu ekranu 16:9

| Firma | Model | Cena [zł] | Przek. ekranu [cal] | Rozdzielczość [HxV] | Kąt widzenia V/H [°] | Kontrast | Jasność [cd/m2] | Układy poprawy jakości obrazu | Moc wy [W] | Dźwięk dookólny | Teletekst | Euro | AV | S-Video | Sł. wy | PC | Funkcja okien | Pobór mocy/czuw. [W] | Masa [kg] | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Samsung | LW40A23W | 49999 | 40 | WXGA | 170/170 | 600:1 | 500 | PS, CFG 3D, DNIe | 2x10RMS | DD, DP,DTS | 2100 | 2 | 2 | + | + | DVI-I | +,2tun,PO | bd | 38 | gł. odł. stop klatka, wyj 5.1, wyj comp. |
| Sharp | LC-37HV4E | 37999 | 37 | WXGA | 170/170 | 800:1 | 430 | bd | 2x10 | SRS,Focus | + | 3 | + | + | + | D-sub | PAP,PAT | 132 | 16,5 | odwracanie obrazu |
| Samsung | LW32A23W | 21999 | 32 | WXGA | 170/170 | 600:1 | 500 | PS, CFG 3D, DNIe | 2x10RMS | DD, DP,DTS | 2100 | 2 | 2 | + | + | DVI-I | +,2tun,PO | 180/1 | 26 | gł. odł. stop klatka, wyj 5.1, wyj comp. |
| Sony | KLV-30 MR1 | 24999 | 30 | WXGA | bd | bd | 450 | Media Reality | 2x20 | Virtual Dolby | 250 | 4 | + | + | + | D-sub | | 150/1 | 6 | BBE |
| Sharp | LC-30HV4E | 22999 | 30 | WXGA | 170/170 | 500:1 | 430 | bd | 2x10 | SRS,Focus | + | 3 | + | + | + | D-sub | PAP,PAT | 109 | 18,3 | odwracanie obrazu |
| Philips | 30PF9975 | 17999 | 30 | WXGA | 176/176 | 350:1 | 450 | PS, Crystal C.III, AC, Pixel P., DNM | 2x10RMS | Virtual Dolby | 1200 | 4 | + | + | + | D-sub | – | bd | 23 | Wide Screen Plus |
| Thomson | 30LCDB03B | 17999 | 30 | WXGA | 170/170 | 500:1 | 500 | Hi Pix, PS, NR | 2x10 | Virtual Dolby | 10 | 1 | + | + | + | | – | bd | bd | kor. graf. Bas refleks |
| Samsung | LW29A13W | 19999 | 29 | WXGA | 170/170 | 600:1 | 500 | PS, CFG 3D, DNIe | 2x10RMS | Virtual Dolby | 2000 | 2 | + | + | + | DVI-I | PCTV | 170/6 | 13,7 | podział ekranu |
| Thomson | 27LCDB03B | 12999 | 27 | WXGA | 170/170 | 500:1 | 500 | Hi Pix, PS, NR | 2x10 | Virtual Dolby | 10 | 1 | + | + | + | DVI-I,VGA | – | bd | bd | kor. graf. Bas refleks |
| Sony | KLV-23HR2 | 14999 | 23 | WXGA | 170/bd | bd | 450 | DRC | 2x2,6+3,8 | Virtual Dolby | 250 | 1 | + | + | + | – | – | 90/1 | 11,2 | BBE,Memory Stick |
| LGE | RZ-23LZ20 | 12999 | 23 | WXGA | 176/176 | 400:1 | 450 | DCDi, PS, CFG, DCTI | 2x10 | Dolby Virtual | + | + | + | + | + | D-sub | PCTV | bd | bd | |
| Sharp | LC-22SV2E | 12899 | 22 | WVGA | 170/170 | 500:1 | 430 | bd | 2x2,5 | – | + | 1 | + | + | + | – | – | 62 | 9,3 | odwracanie obrazu |
| Panasonic | TX-22LT3 | 12499 | 22 | WVGA | bd/160 | 400:1 | 450 | CFG | 2x3,5 | + | | 2 | + | + | + | – | | bd | bd | Real Mach, Hammer DS. |
| Panasonic | TX-22LT2 | 11999 | 22 | WVGA | bd/160 | 400:1 | 450 | CFG | 2x3,5 | + | 100 | 2 | + | + | + | – | – | 67 | 11,5 | Real Mach, Hammer DS. |
| Samsung | LW22A13W | 9999 | 22 | WXGA | 170/170 | 500:1 | 450 | PS, CFG 4H, DNIe | 2x7RMS | Virtual Dolby | 10 | 2 | + | + | + | DVI-I | PC TV | 170/6 | 9 | stop klatka |
| Sony | KLV-17HR2 | 6499 | 17 | WXGA | bd | bd | 450 | DRC | 2x3 | Virtual Dolby | 250 | 1 | + | + | + | – | – | 55/1 | 5,7 | BBE |
| Philips | 17PF9945 | 3999 | 17 | WXGA | 120/150 | 400:1 | 450 | PS, DCDi, Crystal C.III, AC | 2x3RMS | Virtual Dolby | 100 | 2 | + | + | + | D-sub | PCTV | 70/1 | 7 | Radio UKF, Wide Screen Plus |

WVGA 852x480 pkt   WXGA-1280x768 pkt   LTI- Luminance Transient Improvement   CTI-Colour Transient Improvement   DRC- Digital Reality Creation   BLE-Black Level Expander
CFG- cyfrowy filtr grzebieniowy   PS- progresywne skanowanie   AC-Active Control   Crystal C.- Crystal Clear
Ceny sugerowane z 12.2003   Wszystkie telewizory mają dźwięk stereofoniczny



Rys. 7. Schemat działania systemu dźwiękowego Hammer Drive firmy Panasonic

W telewizorach Sony jest możliwość wykorzystania głośników telewizora do przetwarzania dźwięku kanału centralnego w instalacji kina domowego.
Tak jak w zwykłych telewizorach stereofonicznych jest stosowany system dźwięku Virtual Dolby do wytworzenia efektów dźwiękowych charakterystycznych dla systemów wielokanałowych za pomocą dwóch głośników.

## Bezprzewodowość

Niewielki ciężar (do 5 kg) telewizorów LCD 14-20 calowych umożliwia ustawienie ich w dowolnym miejscu w domu lub ogrodzie. Aby nie stosować kabli, wykorzystuje się bezprzewodowe systemy przesyłania sygnału telewizyjnego, wideo i audio do telewizora falami radiowymi o częstotliwości 2,4 GHz. Nadajnik modułu bezprzewodowego WT-AV1 (rys. 8) firmy Grundig przesyła sygnały z odpowiedniego źródła np. odtwarzacza DVD czy anteny telewizyjnej do odbiornika modułu bezprzewodowego WT-AV1 podłączonego z telewizorem LCD np. linii Tharus lub Amira. Zasięg 30 m daje dużą swobodę ustawienia telewizora w różnych pokojach mieszkania, a nawet na tarasie.
Telewizor firmy Sharp LC-15L1e (rys. 9) ma wbudowany odbiornik fal radiowych i jest zasilany z akumulatorów Li-ion, wystarczających na 2 lub 3 godziny pracy wieczorem, gdy nie jest wymagana maksymalna jaskrawość obrazu.

## Telewizory do kuchni, sypialni i salonu

Firmy Loewe i Philips oferują telewizory Xelos SL10 i Philips 15PF9936 z wbudowanym tunerem radiowym UKF i budzikiem, których można używać w kuchni lub w sypialni. Tuner radiowy ma 40 stacji UKF.
Telewizor Xelos SL Loewe współpracuje z przystawką OnlinePlus Box, do przeglądania stron www (opcja).
Firma Sharp oferuje telewizory o dużych przekątnych Aquos LC-37/30/22 AD1E




Rys. 8. Zasada działania systemu bezprzewodowego przesyłania obrazu i dźwięku do telewizora firmy Grundig

z wbudowanym tunerem DVB-T i 1-bitowym cyfrowym wzmacniaczem. (Nie oferowany w Polsce).
W telewizorach Grundig oprócz tradycyjnej telegazety jest gazeta TeleWEB o rozbudowanej grafice przypominającej stronę internetową. Taka telegazeta jest nadawana przez niektóre stacje niemieckie. Elektroniczna instrukcja obsługi telewizora Easy Dialog jest wygodna w obsłudze.
Czytnik kart pamięci SD lub Compact Flash zmienia telewizor w przeglądarkę zdjęć z kamery wideo lub aparatu fotograficznego. Telewizor KLV-30MR1 nie ma wbudowanego tunera telewizyjnego, lecz jest on montowany w oddzielnym module MRU (*Media Receiver Unit*) zawierającym liczne gniazda dołączeniowe i gniazdo na kartę Memory Stick. W module MRU dostępne są 4 złącza scart (3 wejścia RGB), kompozytowe złącze wideo, złącze komputera PC. Dostępny również opcjonalnie 10-metrowy kabel umożliwia umieszczenie modułu MRU praktycznie w dowolnym miejscu.

## Gniazda

Stosowane są gniazda takie same, jak w klasycznych telewizorach: Euro-scart, S-video, AV-cinch. Nowością są gniazda umożliwiające dołączenie komputera DVI Samsung i USB (LGE) oraz VGA.

## Instalowanie

Telewizory LCD mogą być mocowane za pomocą stelaża do ściany lub stać na podstawce umieszczonej na stole. Podstawka może być obrotowa lub pochylana, co zmniejsza niedogodności mniejszego kąta widzenia niż w telewizorach z kineskopami.

Na zakończenie kilka słów o wadliwych pikselach. Obserwując obraz telewizyjny , będzie można zauważyć, że jeden albo kilka pikseli mogą być stale jasne lub czarne. Wynika to z niedoskonałości technologicznych wytwarzania tranzystorów TFT. W monitorach jest określone, jaka może być liczba uszkodzonych pikseli. Producenci telewizorów na razie nie podają, jaka jest dopuszczalna liczba tzw. martwych pikseli. Jeżeli telewizor jest bardzo tani, to może świadczyć, że ekran zawiera nieczynne piksele, a więc warto przyjrzeć się dokładnie obrazowi jasnemu i ciemnemu najlepiej statycznemu, aby jej zauważyć. ■

**Jerzy Justat**



Rys. 9. Telewizor Sharp LC15Le zasilany bateriami i moduł do bezprzewodowego przesyłania obrazu i dźwięku

# NAGRODY WIDEO EISA 2003/2004

**Nagrody EISA stowarzyszenia dziennikarzy prasy audio-wideo są przyznawane w celu prezentacji nowych produktów, najbardziej zaawansowanych technicznie, spełniających oczekiwania użytkowników dotyczące funkcji, wzornictwa, ergonomii i relacji wartości do ceny. Oto laureaci w kategorii wideo.**

### 1. Telewizor plazmowy Philips 42PF9965

Jego główną zaletą jest najbardziej precyzyjny i wierny obraz ze wszystkich telewizorów plazmowych dostępnych obecnie na rynku. Dzięki wyjątkowo dobremu odzwierciedlaniu kolorów i opracowanej przez Philipsa zaawansowanej technice poprawiania obrazu Pixel Plus, jest to idealny wybór do wyświetlania filmów DVD na dużym ekranie. Jest też bardzo dobrym monitorem do komputera przy prowadzeniu prezentacji.

### 2. Telewizor LCD Philips 30 PF9975

Dzięki wbudowanemu tunerowi TV, technice progresywnego skanowania, łączom komputerowym oraz układom poprawy jakości obrazu Pixel Plus, Crystal Clear i Digital Natural Motion jest to obecnie najlepszy telewizor LCD. Przekątna ekranu 30 cali rozdzielczość obrazu 1280 x768 pkt.

### 3. Telewizor projekcyjny Samsung SP46L5HX

Wyróżniony telewizor tworzy obraz z trzech przetworników LCD, których obrazy są rzutowane na ekran. Charakteryzuje się obrazem bardzo dobrej jakości, dzięki układom progresywanego przetwarzania sygnału wideo, dającym obraz o 720 liniach rozdzielczości i układowi DNEIe (Digital Natural Image Engine) poprawiającemu ostrość




obrazu. Jest to pierwszy telewizor z wejściem DVI, do którego można dołączyć sygnał cyfrowy z odtwarzacza DVD mające-go także takie wyjście. Można także dołączyć komputer do wejścia VGA. Użytkownik może korzystać z telegazety z pamięcią 2100 stron i funkcji PiP tworzonej za pomocą dwóch tunerów.

### 4. Telewizor Panasonic TX-36PD30

Telewizor ma obraz bardzo dobrej jakości o dużej rozdzielczości dzięki kineskopowi Quintrix SR, z nową maską oraz technice *Acuity*. Technika *Acuity* przetwarzania (10-bitowego) sygnału telewizyjnego, dostosowuje obraz do rozdzielczości 2376x833i pikseli dla częstotliwości 75 Hz. Stabilny obraz ma niewidoczną strukturę liniową, zwiększoną wyrazistość detali oraz naturalne kolory. Wejście komponentowe z funkcją *Progressive Scan* umożliwia otrzymanie najlepszego obrazu z urządzeń zewnętrznych.

### 5. Kamera wideo Panasonic NV-GS70

Kamera roku 2003/2004 ma kompaktową obudowę i poręczne rozmiary. Zastosowano w niej 3 przetworniki CCD, co daje obraz lepszej jakości niż w innych modelach kamer DV NV-GS70 ma 10-krotny zoom optyczny i flesz do zdjęć.

Zarówno zdjęcia jak i filmy wideo w formacie MPEG-4 (jakość internetowa) mogą być przechowywane na kartach SD. Można dołączyć kamerę przez porty USB i Fire Wire do kamputera, aby montować filmy korzystając z programów komputerowych.

### 6. Magnetowid z twardym dyskiem JVC HM-HDS4

Urządzenie zawiera w jednej obudowie magnetowid S-VHS i twardy dysk o pojemności 80 GB. Rejestracja na twardym dysku umożliwia jednoczesny podgląd już nagranego materiału i zapis bieżący. Posiadacze kamer wideo miniDV, mogą swoje nagrania poddać konwersji na format MPEG2, aby szybciej dokonać montażu na twardym dysku . Możliwe jest kopiowanie z twardego dysku do kamery DV lub na taśmę S-VHS/VHS.

### 7. Nagrywarka DVD Sony RDR-GX7

Drugim wyróżnionym urządzeniem do zapisu wideo jest nagrywarka stacjonarna RDR-GX7 firmy Sony, która umożliwia zapis w formacie DVD-RW i DVD+RW. Dołączając kamerę wejściem I. LINK oraz korzystając z funkcji edycyjnych łatwo montuje się film. Cyfrowe filtry usuwają szumy z analogowych sygnałów wideo z kasety lub TV, zapewniając znacznie lepszy obraz. RDR-GX7 jest też bardzo dobrym odtwarzaczem dzięki przetwornikowi c/a 12 bit/108 MHz i wyjściu komponentowemu. ■

**P.J.**

# ODTWARZACZE SACD I DVD AUDIO

Oferta odtwarzaczy płyt SACD i DVD Audio nie jest liczna, lecz stale wzrasta. Jak na razie nie ma zwycięzcy w pojedynku płyt SACD i DVD Audio. Producenci sprzętu audio-wideo podzielili się na dwa obozy. Jedni, jak Sony, oferują przeznaczony wyłącznie dla miłośników muzyki sprzęt w postaci odtwarzaczy SACD, inni jak Panasonic proponując odtwarzacze płyt DVD Audio starają się jednocześnie zaspokoić szeroką rzeszę osób pragnących także oglądać koncerty i filmy nagrane na płytach DVD Video. Są też firmy jak np. Pioneer, które oferują odtwarzacze wieloformatowe łączące funkcje odtwarzania płyt SACD i DVD Audio w jednym urządzeniu.

**Nagrania na płytach Super Audio CD i DVD Audio wydobywają wszystkie walory muzyczne wielokanałowych płyt i starych, remasterowanych nagrań stereofonicznych.**

Choć pojedynek formatów SACD i DVD jest nie rozstrzygnięty, to w sklepach z płytami, a nawet w popularnych marketach można już kupić płyty SACD, przy czym ich cena niewiele przekracza cenę zwykłej płyty CD. Ponadto płyta hybrydowa SACD może być odtwarzana na zwykłym odtwarzaczu CD, gdyż oprócz zakodowanego dźwięku wielokanałowego ma zapisane dwie ścieżki stereofoniczne. Ta własność czyli kompatybilność płyty hybrydowej SACD z płytą CD jest jej główną przewagą nad płytą DVD Audio.

Firma Sony w katalogu swoich produktów na rok 2003/2004 w Europie oferuje już 900 tytułów muzycznych różnych wykonawców z całego świata. Na płytach SACD są też już dostępne stare, remasterowane nagrania jak. np. należąca do klasyki płyta "The Dark Side of the Moon" zespołu Pink Floyd.

## Popularne odtwarzacze SACD i DVD Audio

Firma Sony jest potentatem na rynku odtwarzaczy SACD, choć jej obecna oferta jest nieco mniejsza niż przed dwoma laty.

| Odtwarzacze SACD i DVD-AUDIO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Producent | Sony | Denon | Onkyo | Marantz | Onkyo | Yamaha | Pioneer | Sony | Denon | Pioneer |
| Model | SCD-XA9000ES | DVD-A11 | DV-S939 | SA-17S1 | DV-SP800 | DVD-S2300 | DV-868AVi | SCD-XA3000ES | DVD-2200 | DV-757A |
| Cena det. [zł] | 17000 | 12995 | 12000 | 11000 | 8800 | 8000 | 6230 | 6000 | 4995 | 4900 |
| Odt.SACD /Multi SACD | +/+ | +/b.d. | -/- | +/+ | +/b.d. | +/+ | +/+ | +/+ | +/b.d. | +/+ |
| Odt. DVD Audio/ Video/ VCD | -/-/- | +/+/+ | +/+/+ | -/-/- | +/+/+ | +/+/+ | +/+/+ | -/-/- | +/+/- | +/+/+ |
| Odt. DVD-RAM | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Odt. CD-R/-RW | +/+ | +/+ | +/+ | +/+ | +/+ | +/+ | +/+ | +/+ | +/+ | +/+ |
| Odt. DVD-R / -RW | -/- | +/+ | -/- | -/- | +/+ | -/- | +/+ | -/- | +/+ | +/+ |
| MP3 | - | + | - | - | + | + | + | - | + | + |
| CD / SACD/ DVD-Text | +/+/- | -/-/- | -/-/- | -/-/- | -/-/- | -/-/- | -/-/- | +/+/- | -/-/- | -/-/- |
| Dekoder SACD | Wielokanałowy | + | - | + | + | + | Wielokanałowy | Wielokanałowy | + | Wielokanałowy |
| Przetwornik audio c/a | - | 192 kHz/24 bit | 192 kHz/24 bit | - | 192 kHz/24 bit | 192 kHz/24 bit | 192 kHz/24 bit | - | 192 kHz/24 bit | 192 kHz/24 bit |
| Liczba przet. c/a audio | 12 | b.d. | b.d. | 3 | b.d. | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 |
| Filtr cyfrowy audio | VC24 | AL24 | b.d. | b.d. | VLSC | b.d. | b.d. | VC24 | Super Sub Alias | b.d. |
| Dek. Dolby Digital / DTS | -/- | +/+ | +/+ | -/- | +/+ | +/+ | +/+ | -/- | +/+ | +/+ |
| *Bezpośredni wybór utworu | 10 | - | - | - | - | - | - | 10 | - | - |
| Kalendarz muzyczny | 20 | - | - | b.d. | - | - | - | 20 | - | - |
| Programowanie | 32 | b.d. | b.d. | 20 | + | b.d. | - | 32 | b.d. | - |
| Przetwornik obrazu c/a | - | 216 MHz/12 bit | 54 MHz/10 bit | - | 108 MHz/24 bit | 54 MHz/12 bit | 216 MHz/14 bit | - | 108 MHz/12 bit | 108 MHz/12 bit |
| Wy opt./ konc./ iLink | 1/1/1 | 1/1/DDL | 2/2/- | b.d. | 2/1/- | b.d. | 1/1/- | 1/1/- | b.d. | 1/1/2 |
| Wy. słu. / reg.głośności | +/+ | -/- | -/- | +/+ | +/+ | +/+ | -/- | +/+ | -/- | -/- |
| Inne funkcje | Nieruchomy czytnik optyczny, chasiss FB, miedziowane | Interfejsy IEEE1394, DVI, RS232C, dekoder HDCD, cyfrowa kontrola basu | Certyfikat THX Ultra, interfejs RS232C, wyłącznik wideo | | Certyfikat THX Ultra, wyłącznik wideo | Zarządzanie basem, wyłącznik wideo, tryb surround | Zarządzanie basem, wyłącznik wideo | | | TruSurroun, zarządzanie basem, konwersja Hi-bit Legato Link Pro |

Ceny z 02.01.2004 r.
* – bezpośredni dostęp do utworu z płyty czołowej
b.d. – brak danych

Z trzech odtwarzaczy proponowanych miłośnikom muzyki tylko SCD-XB 790 QS, należący do linii produktów QS ma w miarę przystępną cenę (2300 zł).
Konkurencja, przede wszystkim firma Panasonic, ma znacznie tańsze odtwarzacze DVD Audio. Najlepszy odtwarzacz tej firmy DVD-S75 kosztuje tylko 900 zł. Jeszcze tańszy (tylko 630 zł) jest model DVD-S35 tej firmy – jednak gorzej wyposażony. Nie ma dekoderów DTS i Dolby Digital oraz odtwarza płytę DVD Audio tylko w dwóch kanałach stereofonicznych.
Tak więc gdy ceny odtwarzaczy DVD Audio spadają (cena DVD-S75 została znacznie obniżona), to ceny wielu odtwarzaczy SACD nadal osiągają pułap niedostępny dla przeciętnego słuchacza, co źle wróży temu formatowi.
Najtańszy w zestawieniu jest odtwarzacz SACD DVD763A firmy Philips, na który trzeba wydać 1400 zł. Na uwagę zasługuje jednak nieco droższy odtwarzacz wieloformatowy firmy Pioneer DV-565A w cenie 1660 zł, odtwarzający zarówno płyty SCAD jak i DVD Audio, oferowany w dwóch wersjach różniących się barwą płyty czołowej(K – czarną i S – srebrną). Jako odtwarzacz specjalizowany do odtwarzania muzyki ma wyłącznik toru wideo oraz układ zarządzający odtwarzaniem niskich tonów. Wartość użytkową odtwarzacza zwiększają też wbudowane dekodery Dolby Digital i DTS.
Separowane tory audio i wideo ma odtwarzacz Philips DVD963SA nie obsługujący jednak formatu DVD Audio. Z użytkowych funkcji tego odtwarzacza, jak i wspomnianego już DVD763A, na uwagę zasługuje wyświetlanie informacji tekstowych zapisanych na płytach SACD i CD. Funkcję tę mają też wszystkie odtwarzacze firmy Sony, a ponadto: bezpośredni wybór utworu za pomocą przycisków znajdujących się na płycie czołowej, kalendarz muzyczny (jak w typowym odtwarzaczu CD) oraz programowanie kolejności odtwarzania - maksymalnie 32 utworów muzycznych.

## Audiofilskie odtwarzacze SACD i DVD-Audio

Producenci drogich odtwarzaczy SACD mniej zwracają uwagę na walory użytkowe tych urządzeń, niż na szczegóły konstrukcyjne mające zasadniczy wpływ na jakość odtwarzanego dźwięku. Dobrym przykładem na to jest odtwarzacz SA-17S1 firmy Marantz odtwarzający tylko płyty SACD, CD i CD-R/-RW. Doskonale zrównoważone odtwarzanie dźwięku stereofonicznego lub wielokanałowego zapewniają trzy przetworniki c/a, wzmacniacze różnicowe HDAM ze sprzężeniem prądowym – ekranowane miedzią i filtry o małych zniekształceniach. Na jakość odtwarzania dźwięku tego urządzenia mają też wpływ specjalnie dobrane podzespoły wysokiej jakości, takie jak transformatory toroidalne i złocone gniazda wyjściowe, a ponadto chassis pokryte miedzią, podwójna dolna płyta, oddzielne zasilacze układów cyfrowych i analogowych, oddzielne transformatory sieciowe i układy zasilające do wyświetlacza i procesora. Z użytkowych funkcji odtwarzacza SA-17S1 można tylko wymienić gniazdo słuchawkowe z regulacją poziomu wyjściowego oraz funkcje odtwarzania: programowanie 20 utworów, dwa tryby powtarzania (cała płyta, A-B), odtwarzanie w kolejności losowej i automatyczne wyszukiwanie muzyki AMS.
Jeszcze droższe odtwarzacze, jak np. wieloformatowy Denon DVD-A11, oprócz wielu rozwiązań konstrukcyjnych zarówno mechanicznych jak i elektronicznych, mających niebagatelny wpływ na jakość odtwarzania dźwięku charakteryzują się funkcjami spotykanymi w komputerach lub przyrządach pomiarowych. Są to różnego typu interfejsy, jak IEEE1394 czy RS232C służące do zewnętrznego sterowania funkcjami odtwarzacza, w tym też do kontroli jego parametrów, a także do uaktualniania wewnętrznego oprogramowania odtwarzacza.
Wysoką jakością odtwarzania dźwięku odznaczają się też szczytowe modele odtwarzaczy firmy Onkyo. Jako jedyne w zestawieniu mają przyznany certyfikat THX Ultra, co świadczy o spełnianiu przez nie restrykcyjnych wymagań dotyczących parametrów toru audio i wideo.

Reasumując producenci sprzętu audio-wideo a szczególnie odtwarzaczy SACD, nie mają wiele do zaoferowania miłośnikowi muzyki o średnio zasobnej kieszeni. Może on wybrać z zaledwie kilku modeli pochodzących od niewielu producentów. Przystępne cenowo są odtwarzacze DVD Audio, lecz płyt tego typu jak na lekarstwo. ■

**Leszek Halicki**

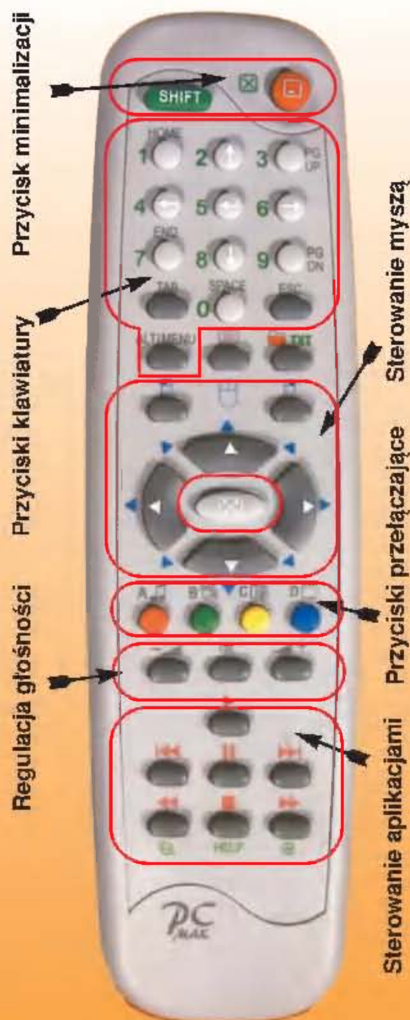
| Pioneer | Denon | Sony | Philips | Pioneer | Philips | Thomson | Panasonic | Panasonic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DV-668AV | DVD-1400 | SCD-XB790QS | DVD963SA | DV-565A-K/S | DVD763SA | DTH 700E | DVD-S75 | DVD-S35 |
| 4160 | 2695 | 2300 | 1900 | 1660 | 1400 | 1400 | 900 | 630 |
| + / + | + / b.d. | + / + | + / + | + / + | + / + | - / - | - / - | - / - |
| + / + / + | + / + / - | - / - / - | - / + / + | + / + / + | - / + / + | + / + / - | + / + / + | stereo / + / + |
| - | - | - | - | - | - | + | + | + |
| + / + | + / + | + / + | + / + | + / + | + / + | + / + | + / + | + / + |
| + / + | + / + | - / - | + / + | + / + | + / + | - / - | + / - | + / - |
| + | + | - | + | + | + | + | + | + |
| - / - / - | - / - / - | + / + / - | + / + / - | - / - / - | + / + / - | - / - / - | - / - / - | - / - / - |
| Wielokanałowy | + | Wielokanałowy | + | Wielokanałowy | + | - | - | - |
| 192 kHz/24 bit | 192 kHz/24 bit | - | 192 kHz/24 bit | 192 kHz/24 bit | 96 kHz/24 bit | 192 kHz/24 bit | 192 kHz/24 bit | 192 kHz/24 bit |
| 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| b.d. | b.d. | VC24 plus | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. | b.d. |
| + / + | + / + | - / - | + / - | + / + | + / - | + / + | + / + | - / - |
| - | - | 10 | - | - | - | - | - | - |
| - | - | 20 | - | - | - | - | - | - |
| - | b.d. | 32 | - | + | - | - | - | - |
| 216 MHz/12 bit | 54 MHz / b.d. | - | 108 MHz/13 bit | 27 MHz/10 bit | b.d. | 27 MHz/10 bit | 54 MHz/10 bit | 54 MHz/10 bit |
| 1 / 1 / - | 1 / 1 / - | 1 / 1 / - | 1 / - / - | 1 / 1 / - | 1 / - / - | 1 / 1 / - | 1 / 1 / - | 1 / - / - |
| - / - | - / - | + / + | - / - | - / - | - / - | + / - | - / - | - / - |
| Zarządzanie basem, wyłącznik wideo | Cyfrowa kontrola basu | | Separowanwe obwody audio i wideo, dekoder DSD | Zarządzanie basem, wyłącznik wideo | Dekoder DSD | Tryb TruSurround | Podwójny remastering, tryb surround, wył. wideo | Tryb surround |

# PILOT DO STEROWANIA PROGRAMAMI KOMPUTEROWYMI

**Zestaw PCMAK do zdalnego sterowania komputerem, ułatwia wygodną obsługę programów sterujących odtwarzaniem płyt wideo i audio oraz prezentacji mutimedialnych.**

Rozwój urządzeń audio-wideo montowanych w komputerze spowodował, że są one coraz częściej używane przez zwolenników domowych centrów multimedialnych. Większość multimedialnych programów komputerowych umożliwia odtwarzanie filmów (DVD, DivX, AVI, VCD, SVCD, MPEG), słuchanie muzyki (MP3, CD Audio, WMA) i przeglądanie zdjęć (gif, jpeg) itp. Popularne są też prezentacje w programach Power Point i Acrobat Reader, oraz dokumenty HTML, DOC. Firma Elmak oferuje zestaw PCMAK zdalnego sterowania komputerem, zapewniający wygodną obsługę programów odtwarzających płyty wideo i audio oraz programów prezentacyjnych. Zestaw składa się z pilota, odbiornika podczerwieni, z wyjściem USB lub RS232 w zależności od wersji. Odbiornik podczerwieni umieszcza się blisko komputera, najlepiej przy monitorze tak, aby na drodze nie było przeszkód. Pilot wymaga zainstalowania sterownika i programu obsługi pilota, który znajduje się na płycie CD. Program wstępnej konfiguracji sterowania aplikacjami wyświetla listę programów obsługiwanych pilotem (rys.1). Programy są podzielone na Audio, Wideo, Zdjęcia i Windows. Wybiera się 8 programów, które będą obsługiwane pilotem. Cztery z nich przyporządkowuje się 4 kolorowym przyciskom na pilocie oznaczonym literami A, B, C, D i ikonami ułatwiającymi zapamiętanie ich przyporządkowania. Kolejne cztery programy są obsługiwane tymi samym przyciskami przy przytrzymywaniu przycisku Shift na pilocie .

| DANE TECHNICZNE | |
|---|---|
| Zasilanie | dwie baterie alkaliczne LRO3 1,5 V |
| Zasięg działania | 15 m |
| Typowy czas pracy pilota (nowe baterie, czas nadawania 100s/24 h) | 2 lata |
| Pobór prądu odbiornika podczerwieni (wy USB) | 20 mA |




Pilot PCMAK

## Funkcje pilota

Przyciski pilota służą do obsługi wybranych funkcji klawiatury komputerowej, takich jak Home, PG UP, PG DN END, TAB SPACE, ESC, ALT oraz cyfr 0-9. Dodatkowe strzałki na przyciskach oznaczonych cyframi działają tak jak klawisze strzałek klawiatury. Sterowanie myszą odbywa się czterema przyciskami ułożonymi w kształcie pierścienia (do przesuwania kursora) oraz dwoma odpowiadającymi klawiszom myszy (klikanie).

Kursor można przesuwać w ośmiu kierunkach. Jednoczesne naciśnięcie dwóch sąsiednich przycisków powoduje przesunięcie kursora ukośnie.

Specjalny przycisk przewidziano do minimalizacji aktywnego okna, a używany razem z przyciskiem Shift zamyka program.

Komputer można wyłączyć po wywołaniu obsługi programu Windows. Tak jak w telewizorze można spowodować natychmiastowe wyłączenie komputera lub z opóźnieniem od 15 minut do 8 godzin. Funkcji tej towarzyszy na ekranie okno z dużymi cyframi pokazującymi czas do zamknięcia komputera.

Inna grupa przycisków, która jest znana z obsługi odtwarzacza CD czy DVD służy do obsługi programu: np. odtwarzania, szybkiego przewijania z podglądem lub bez, pauzy, stopu. Do zwiększania i zmniejszania głośności przewidziano dwa oddzielne przyciski, oraz przycisk chwilowego wyłączenia głośności Mute.



Rys.1. Widok okna z listą programów obsługiwanych pilotem



Rys.2. Okno Pomocy

## Interaktywna pomoc

Przy nauce obsługi pilota, warto skorzystać z interaktywnej pomocy (rys.2). Naciśnięcie przycisków Shift +Help powoduje wyświetlenie listy symboli pilota na ekranie monitora. Naciśnięcie nieznanego przycisku wyświetla opis jego funkcji.

## Zmiana konfiguracji pilota

Program irPC nie wymaga od użytkownika konfigurowania pilota, ale jest możliwość zmiany konfiguracji programu i funkcji przyporządkowanych przyciskom. Na przykład można sprawdzić, do którego portu dołączono odbiornik podczerwieni, zdecydować czy program ma być uruchamiany przy starcie komputera, czy ikona programu ma być na pulpicie czy nie. W zakładce" Funkcji przycisków" jest wyświetlana lista przycisków z odpowiadającymi im poleceniami. Do modyfikacji funkcji danego przycisku używa się kilku funkcji zmieniających lub dodających polecenie, oraz testujących wprowadzone zmiany.

## Uwagi użytkownika

Pilot w wersji z czujnikiem podczerwieni z wyjściem USB współpracował z komputerem z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows 2000. Instalacja przebiegła bez problemowo. Obsługiwano programy Power Point, Media Player i Windows 2000. Program interaktywnej pomocy jest wygodny przy poznawaniu funkcji pilota w początkowej fazie nauki. Logicznie rozmieszczone przyciski funkcyjne ułatwiają obsługę pilota. Znacznie szybciej i wygodniej obsługuje się prezentacje Power Point z użyciem pilota PCMAK. Przy używaniu klasycznej myszy wymagane jest zaznaczanie określonych funkcji do zmiany wielkości okna, cofnięcia się czy wybrania następnego zdjęcia. W pilocie nie trzeba przemieszczać kursora tylko należy naciskać określone przyciski wykonujące te funkcje. Obsługa programu Media Player była również bezproblemowa. Przy korzystaniu z myszy pilota do szukania np. pliku, który ma się odtwarzać, skok minimalny myszy jest trochę za duży, co utrudnia zaznaczenie ikony funkcji. Precyzyjniejsza jest zwykła mysz, ale można skorzystać wtedy z białych strzałek do obsługi klawiatury. Mysz komputerowa i mysz pilota pracują niezależnie, więc nie ma przeszkód przy obsłudze innych programów zwykłą myszą.

Zasięg obsługi pilota wynosi ok. 15 m, co jest zupełnie wystarczające.

Należy mieć świadomość, że odległość zdalnego sterowania wybieraniem utworu z listy widocznej na ekranie np. utworów muzycznych będzie zależna od wielkości napisów na ekranie i wzroku obsługującego. Cena pilota z wyjście USB – 119 zł, z wyjściem COM – 99 zł. ■

**Jerzy Justat**

# NOWOŚCI FIRMY PHILIPS

Na targach Consumer Electronics Show w Las Vegas firma Philips otrzymała 21 nagród przyznawanych za innowacyjne produkty (CES Innovation Awards), zdecydowanie wyprzedzając pozostałe firmy. Na wystawie firma Philips zaprezentowała nowe urządzenia pod nazwą Connected Planet z szerokopasmowym i bezprzewodowym dostępem do różnych serwisów, źródeł informacji i rozrywki. Rodzina produktów Philips Streamium, wykorzystująca standard przesyłania danych WiFi, umożliwia cyfrową transmisję danych przy użyciu komputerów PC i urządzeń AV. Jednym z nich jest nowy telewizor z możliwością bezprzewodowego odbioru (standard 802.11g WiFi) zdjęć lub filmów z komputera lub Internetu. Po raz pierwszy zaprezentowano zewnętrzne oświetlenie Ambilight ( diody LED) do telewizorów, montowane w nowej serii telewizorów plazmowych i LCD (fot.). Oświetlenie to, w postaci specjalnie dobranej i automatycznie regulowanej wiązki, zapewnia użytkownikom przyjemną atmosferę podczas oglądania ulubionych programów. Nowy rekorder HDD/DVD to pierwsze urządzenie nagrywające wyposażone w elektroniczny przewodnik programowy TV Guide. Nagrywarka zapisuje na twardym dysku ponad 130 godzin programów lub maksymalnie 8 godzin na płycie DVD+R/+RW.

Z nowych urządzeń przenośnych przedstawiono brelok multimedialny Key ring, będący aparatem cyfrowym z możliwością nagrywania obrazu wideo, a także najmniejszy i najlżejszy Jukebox audio z funkcją nagrywania. Dwa nowe modele przenośnych odtwarzaczy audio z serii Philips Nike, są przeznaczone dla osób prowadzących aktywny tryb życia.



P.J

# KAMERA SONY DCR-TRV 355

**Testowana kamera TRV355 jest najbardziej zaawansowanym technicznie modelem rodziny kamer Digital8.**

System Digital8 wykorzystujący kasety analogowe videoHi8 do cyfrowego zapisu obrazu miał stanowić zgodnie z intencją twórców z firmy Sony – pomost pomiędzy systemami analogowymi a systemem DV. Kamery Digital8 kusiły, z jednej strony możliwością odczytu archiwalnego materiału filmowego zrealizowanego za pomocą sprzętu Hi8/Video8, z drugiej stosunkowo niską ceną w porównaniu z pierwszymi kamerami DV. Z czasem wśród potencjalnych nowych nabywców coraz mniej było posiadaczy starych nagrań analogowych a ceny kamer DV gwałtownie zaczęły spadać. Skoro oba argumenty straciły nieco na znaczeniu wysiłek konstruktorów z firmy Sony poszedł w tym kierunku, aby maksymalnie zmniejszyć gabaryty i ciężar kamery, pozostawiając bogate wyposażenie i niską cenę, i tym samym utrzymać zainteresowanie tą konstrukcją. Efektem takich zmian jest najnowsza rodzina kamer Digitai8 – DCR-TRV 145/245/250/345/355. Gabarytami zewnętrznymi kamera TRV355 niemalże nie różni się od modeli zeszłorocznych TRV 240/340/740. Jednakże pozostawienie jedynie pewnej wypukłości obiektywu i cofnięcie uchylnego monitora LCD w głąb sprawiło, że kamera wydaje się być znacznie mniejsza. Atrakcyjność sylwetki podkreślają zaokrąglone płaszczyzny i krawędzie. Kieszeń kasety dostępna jest od dołu dzięki uchylnej dolnej klapie. Jest to rozwiązanie stosowane chętnie w najmniejszych kamerach DV, umożliwia bowiem uproszczenie konstrukcji i minimalizację jej gabarytów. Wadą takiego rozwiązania jest konieczność zdjęcia kamery ze statywu podczas ładowania kasety. Kamera jest dość ciężka (waży 960 g), jednak odpowiednie wyprofilowanie sprawia, że uchwyt jest pewny i stabilny.



Zdjęcie wykonane kamerą TRV 355, jakość Fine, zapisane w pamięci Memory Stick



Duża liczba szczegółów oraz wierne odtwarzanie barw widoczna przy zbliżeniu




Wielofunkcyjny wyłącznik/przełącznik trybów pracy kamery jest łatwy w obsłudze, przycisk start/stop filmowania umieszczono zbyt blisko zaczepu paska kamery, co czasami przeszkadza w jego szybkiej lokalizacji. Manetka zmiany ogniskowej typu suwakowego wymaga pewnej biegłości w realizacji bardzo wolnych najazdów, martwe pole wydaje się być zbyt szerokie.

Obiektyw o 20-krotnym zakresie zmian ogniskowej współpracuje z przetwornikiem obrazu CCD zawierającym 800 tys. pikseli. Firma Sony zrezygnowała z wyposażenia kamer Digital8 w większy przetwornik obrazu (zeszłoroczny najbardziej zaawansowany model TRV740 pozwalał uzyskać obraz o rozdzielczości ponad 1 mln punktów) wyraźnie adresując je do początkujących amatorów filmowania. Zastosowany obiektyw i przetwornik CCD wydaje się być odpowiednią kombinacją, pozwalającą uzyskać obraz o rozdzielczości poziomej niemal 500 linii w całym zakresie pracy obiektywu. Co więcej, pomimo zmian jasności obiektywu od F1,6 do F2,7 kamera jest rzeczywiście czuła, obraz o akceptowalnym poziomie szumów uzyskałem już przy oświetleniu 6 luksów. Obraz zarejestrowany w świetle słonecznym w plenerze charakteryzuje się dużą ilością szczegółów oraz wiernością reprodukcji barw. Kamera wyposażona jest jedynie w automatyczny system balansu bieli uaktywniany w chwili włączenia kamery. Należy zadbać o to aby zawsze przed włączeniem zdjąć osłonkę z obiektywu. Dostosowanie balansu bieli do nowych warunków oświetleniowych trwa ok. 10 sekund, co może zostać niezauważone gdy korzystamy z monochromatycznego wizjera. Oba najwyższej klasy modele w tegorocznej ofercie kamer Digital8, a więc także i testowany model wyposażono w wyższej klasy elektroniczny stabilizator obrazu (*Super Steady Shot*), eliminujący wpływ ruchu w kadrze na stabilność całego obrazu oraz pozwalający, przy odrobinie wprawy, uzyskać stabilny obraz nawet w zakresie zmian ogniskowej nawet powyżej 10x. Przy najdłuższych ogniskowych obiektywu najlepiej jest jednak

skorzystać z solidnej podpórki lub statywu. Kamera (podobnie jak wszystkie pozostałe modele) jest wyposażona w czarno-biały wizjer LCD i kolorowy ekran LCD o rozdzielczości zapewniającej skuteczną ręczną kontrolę ostrości. Mikrofon kamery nie rejestruje szumów własnych. Skuteczny automatyczny system regulacji poziomu dźwięku sprawia, że nie występują zniekształcenia nawet w obecności silnych źródeł dźwięku.

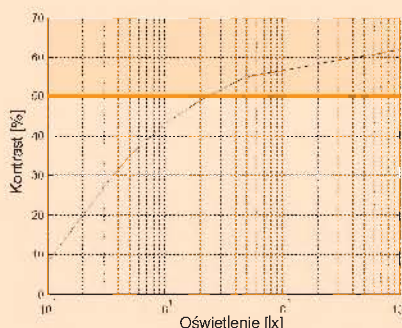
Konstruktorzy zadbali o komfort obsługi. Spora liczba najczęściej używanych podczas filmowania funkcji dostępna jest poprzez przyciski umieszczone w dwóch podstawowych grupach – na górnej ściance (obsługa części magnetowidowej kamery, lampy doświetlającej i przycisk wyboru trybu fotografii nocnych) oraz trochę nieszczęśliwie poniżej dolnej krawędzi ekranu LCD (wybór końca ostatnio nagranej sceny, kompensacja oświetlenia tylnego, przejście na ręczne sterowanie ostrością oraz aktywacja wcześniej wybranej funkcji wprowadzania sceny - *fader*). Nieszczęśliwie dlatego, że są one trudno dostępne podczas pracy ze statywem. Pozostałe przyciski głównie związane z obsługą wymiennej karty pamięci Memory Stick, ale także z regulacją parametrów ekspozycji i wejściem do menu znajdują się pod uchylnym ekranem LCD. Podobnie w jednym miejscu zgrupowane są wszystkie gniazda wejścia/wyjścia analogowe (Video/S-video) oraz cyfrowe (iLink i USB).

Kamera jest niezwykle bogato wyposażona. Ma dwa systemy zdjęć nocnych *Night Shot/Super Night Shot* (zdjęcia monochromatyczne w podczerwieni) i system wolnej migawki (*Colour Slow Shutter*), halogenową lampę doświetlającą, funkcje aparatu fotograficznego, funkcje animacji i automatycznego filmowania w wybranych odstępach czasu, nakładania tytułu na film, funkcje edycyjne. Jeśli dodamy do tego współpracę z komputerem poprzez łącze USB umożliwiające skopiowanie materiału filmowego w formacie VideoCD (MPEG1) na płytę CD-R lub wykorzystanie kamery jako internetowej, możliwość wykorzystania kamery jako przetwornika sygnału analogowego na cyfrowy (wejście Video/S-Video, wyjście DV), oraz łączenia zdjęć zapisanych na karcie pamięci z obrazem filmowym możemy być pewni, że z dużym prawdopodobieństwem spełnione będą wszystkie wymagania potencjalnego użytkownika.

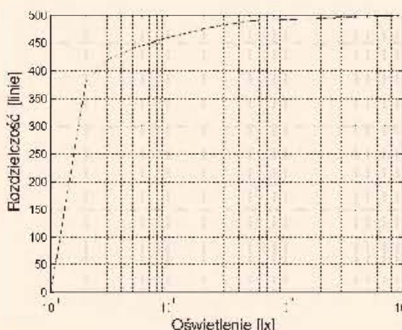
Rozbudowane funkcje edycyjne, a wśród nich automatyczne kopiowanie do 20 wybranych ujęć na magnetowid (analogowy lub cyfrowy), funkcja *Insert* umożliwiająca zastąpienie fragmentów wcześniej zarejestrowanego filmu nowym obrazem, łączenie obrazu nieruchomego z filmem (*Memory Mix*) oraz współpraca kamery z komputerem poprzez łącze USB (*USB Streaming*) sprawiają, że nawet nie zaawansowani amatorzy filmowania mogą się pokusić o realizacje własnych filmów, bez wchodzenia w zawiłości komputerowego montażu nieliniowego i ponoszenia wydatków na wydajne komputerowe stacje montażowe. Wystarczy jedynie dodatkowy magnetowid, lub standardowy komputer wyposażony w nagrywarkę płyt CD-R.

**DANE TECHNICZNE**

| | |
|---|---|
| Format: | Digital8 |
| Rozdzielczość: | 500 linii |
| Obiektyw: | f2.5 - 50 mm, F1.6 - 2.7, średnica filtru - 37 mm |
| Czujnik CCD: | 1/6", 800 tys. pikseli (400 tys. aktywnych) |
| Zoom: | optyczny x20, cyfrowy x700 |
| Oświetlenie minimalne: | 6 lux |
| Oświetlenie zalecane: | > 100 lux |
| Dźwięk: | 12/16 bitów PCM, stereofoniczny |
| Wizjer: | LCD, cz-b, 113 tys. pikseli |
| Ekran LCD: | kolor, 2.5", 123 tys. pikseli |
| Ręczne regulacje: | ostrość, ekspozycja (-11 jednostek), migawka poprzez programy AE |
| Funkcje: | elektroniczny stabilizator obrazu, kompensacja oświetlenia tylnego, nagrywanie okresowe i poklatkowe, wyszukiwanie końca nagrań, optymalizacja warunków nagrywania, odczytywanie taśm nagranych w systemie Hi8/Video8, zapis zdjęć na taśmie i wymiennej karcie pamięci (640x480), zapis filmu w standardzie MPEG4 w wymiennej karcie pamięci, wyszukiwanie scen i fotografii, nakładanie tytułu, lampa doświetlająca, samowyzwalacz, powiększenie obrazu przy odtwarzaniu, filmowanie w ciemności (Night Shot/Super Night Shot, Colour Slow Shutter), edycja 20 scen, funkcja Insert, programy AE (oświetlenie punktowe, portret, sport, plaża i narty, zmierzch, krajobraz), tryb kamery internetowej, przesyłanie materiału filmowego w formacie MPEG1 oraz zdjęć do komputera (łącze USB) |
| Efekty: | tryb 16:9, tryb Cinema, wprowadzanie obrazu (7), negatyw, sepia, obraz czarno-biały, solaryzacja, pastel, mozaika, rozciągnięcie obrazu w pionie i poziomie, wstawianie tła, obraz stroboskopowy, kluczowanie luminancji, efekt smug, wolna migawka, stare kino, nakładanie obrazu zapisanego w pamięci na obraz filmowany (kluczowanie chrominancji, kluczowanie luminancji, przenikanie) |
| Gniazda: | USB, mikrofonowe, AV - wejście/wyjście, S-Video - wejście/wyjście, DV - wejście/wyjście, LANC, zasilające/ładowania akumulatora |
| Akumulator: | litowo-jonowy NP.-FM30, 7,2 V, czas ładowania 145 min, czas filmowania 50 min (praktycznie ok. 30 min) |
| Zużycie mocy: | 2,9/3,8 W |
| Akcesoria: | pilot, zasilacz/ładowarka, kabel A/V, kabel USB, oprogramowanie Image Mixer v1.5 - CD-ROM |
| Wymiary: | 89x101x199 mm |
| Masa: | 970 g (z akumulatorem i kasetą) |




**Kontrast – średnia procentowa rozpiętość tonalna pomiędzy najjaśniejszą i najciemniejszą partią obrazu tablicy testowej (0% – całkowita biel, 100% – całkowita czerń). Praca kamery w trybie automatycznym.**




**Rozdzielczość wyznaczona na podstawie obrazu tablicy testowej zarejestrowanego na taśmie testowej. Praca kamery w trybie automatycznym.**

## Ocena końcowa

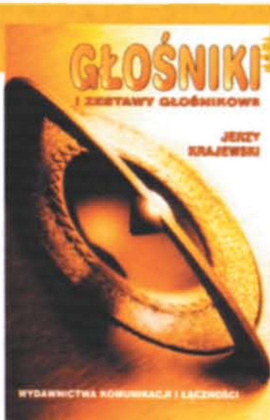
Kamera amatorska dla początkujących wideofilmowców z funkcjami aparatu fotograficznego.

Plusy:
- ❑ dobry obraz
- ❑ wysoka czułość
- ❑ bogate wyposażenie
- ❑ staranne wykonanie

Minusy:
- ❑ brak ręcznej regulacji migawki
- ❑ rozmieszczenie przycisków wzdłuż dolnej krawędzi
- ❑ brak blokady balansu bieli

**Adam Biernat**

# Przegląd wydawnictw




## GŁOŚNIKI I ZESTAWY GŁOŚNIKOWE
**Autor: Jerzy Krajewski**
**Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003. Wydanie 1, str. 256**

Od ostatnich wydań książek o tematyce głośnikowej minęło już wiele lat, nakłady dawno się wyczerpały i nieco zdezaktualizowały, natomiast w tym czasie wyrosły już nowe pokolenia zainteresowane elektroakustyką. Dlatego z zadowoleniem należy powitać pojawienie się nowego opracowania tej tematyki.
Książka stanowi pewne kompendium wiedzy dotyczącej głośników i konstrukcji zestawów głośnikowych, przedstawioną jednocześnie w sposób bardzo nowoczesny.
Autorowi należy wyrazić uznanie za dobór zagadnień i wkład pracy w opracowanie tej książki.
Całą tematykę podzielono na 14 rozdziałów.
Podano nie tylko konkretne rozwiązania techniczne zestawów głośnikowych, zasady ich projektowania i podstawowe parametry, ale również podbudowę teoretyczną dotyczącą podstaw akustyki związaną z rozchodzeniem się fal dźwiękowych, własnościami słuchu ludzkiego, akustyki pomieszczeń oraz psychoakustyki.
W poszczególnych rozdziałach opisano:
**Rozdział 1** – Wiadomości wstępne dotyczące akustyki i własności słuchu ludzkiego.
**Rozdział 2** – Budowę i działanie głośników dynamicznych. Ten rodzaj głośników jest w dalszym ciągu podstawowym przetwornikiem sygnału elektrycznego na sygnał akustyczny pomimo prób wprowadzenia głośników działających na nieco innej zasadzie. W rozdziale poruszono również rzadko omawiane zagadnienie związane z zjawiskiem powstawania w głośniku szkodliwego dodatkowego strumienia magnetycznego, skierowanego w kierunku przeciwnym do strumienia napędzającego membranę. W wyniku wzajemnej modulacji obu strumieni powstaje specyficzny typ zniekształceń sygnału akustycznego.
**Rozdział 3** – Parametry głośników. Opisano podstawowe parametry takie jak impedancję, moc znamionowa i efektywność, a także parametry Thiele- Smalla, których nazwa wywodzi się od nazwisk autorów. W wyniku ich prac nad modelem teoretycznym możliwe stało się optymalizowanie konstrukcji głośników i obudów głośnikowych już w fazie projektowania, a nie dopiero podczas prób praktycznych.
**Rozdział 4** – Rodzaje głośników. Opisano krótko poszczególne rodzaje głośników, zarówno tych najczęściej występujących, jak i bardziej egzotyczne wynalazki takie jak głośniki wstęgowe, elektrostatyczne, jonowe Mangera itd.
**Rozdział 5** – Zwrotnice elektryczne. Opisano szczegółowo rodzaje zwrotnic i ich zastosowanie, obliczanie zwrotnic oraz dobór elementów. Podano wzory do obliczeń zwrotnic Butterwortha, Linkwitz-Rileya, Bessela, Czebyszewa i inne, od pierwszego do czwartego rzędu.
**Rozdział 6** – Obudowy głośnikowe. Podano informacje dotyczące materiałów stosowanych do budowy obudów głośnikowych i ich wpływ na odtwarzanie dźwięku oraz zalecenia odnośnie samej konstrukcji. Przedstawiono podstawowe typy obudów głośnikowych oraz ich strojenie.
**Rozdział 7** – Pomiary głośników. Przedstawiono metody pomiarowe podstawowych parametrów głośników: częstotliwości rezonansowej, impedancji głośnika oraz objętości równoważnej. Omówiono również zastosowanie szeregu Fouriera do analizy systemu elektroakustycznego.
**Rozdział 8** – Samodzielna budowa zestawów głośnikowych. Podano wiele wskazówek i zaleceń cennych dla osób konstruujących samodzielnie zestawy głośnikowe.
**Rozdział 9** – Głośniki do kina domowego. Ten rozdział przeznaczony jest dla osób, które idąc z "duchem czasu" planują skompletować zestaw tzw. kina domowego. Ponieważ jest to rzecz względnie nowa, więc należy z uznaniem powitać dość szczegółowe omówienie zagadnień związanych z odtwarzaniem dźwięku dookólnego i zasady prawidłowego doboru do tego celu zestawów głośnikowych.
**Rozdział 10** – Akustyka pomieszczenia. Omówiono ważne zagadnienia związane z rozchodzeniem się fal dźwiękowych oraz czasem pogłosu w pomieszczeniach zamkniętych.
**Rozdział 11** – Wybór gotowych zestawów głośnikowe. Rozdział ten jest swego rodzaju poradnikiem dla osób, które pragną nabyć fabryczne zestawy głośnikowe.
Odniesiono się w nim również do roli kabli połączeniowych w procesie prawidłowego odtwarzania sygnałów dźwiękowych.
**Rozdział 12** – Zestawy głośnikowe estradowe. Krótko omówiono podstawowe cechy estradowych zestawów głośnikowych i występujące różnice w stosunku do tzw. zestawów domowych.
**Rozdział 13** – Programy komputerowe CAD do projektowania obudów i zwrotnic głośnikowych. Omówiono kilka najpopularniejszych programów komputerowych służących do symulacji i obliczania głośników, zestawów głośnikowych, zwrotnic i różnych wariantów obudów. Podano również ich rynkowe ceny.
**Rozdział 14** – Przegląd zestawów głośnikowych klasy *high end*. W ostatnim rozdziale, który stanowi w jakimś sensie podsumowanie całej książki omówiono zestawy głośnikowe z "najwyższej półki".
Książka wydana została starannie i na dobrym papierze, należy jednak żałować, że zaoszczędzono na twardych okładkach, jako że poradniki tego typu służą zwykle długie lata, czasem nawet kilku pokoleniom entuzjastów dobrej muzyki. *(mf)*

**Książka jest dostępna w księgarniach, a także w sprzedaży wysyłkowej: WKŁ, 02-546 Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, tel./fax (0-22) 849 23 45, (0-22) 849 27 51 w.555, e-mail: wkl@wkl.com.pl ; http://www.wkl.com.pl**